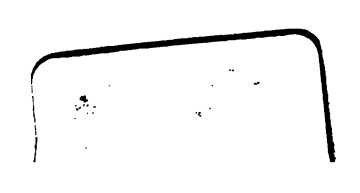




Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXIX. Band.

1877.

Mit vierzehn Tafeln.

Berlin, 1877.
Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung)
Marien-Strasse No. 10.



Inhalt.

A. Aufsätze. Seite

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (Januar, Februar und März 1877).

A. Aufsätze.

1. Die Fauna der sogen. Beyrichien- oder Choneten-Kalke des norddeutschen Diluviums.

Von Herrn A. KRAUSE in Berlin.

Hierzu Tafel I.

Unter dem Namen „Beyrichien-" oder „Chonetenkalk" wird bekanntlich ein in unseren diluvialen Ablagerungen weit verbreitetes Gestein verstanden, das durch seine organischen Einschlüsse, sowie durch seine petrographische Beschaffenheit sehr wohl charakterisirt ist. Nach FERDINAND ROEMER, der zuerst eine genauere Classification der Diluvialgeschiebe geliefert hat*), ist es „ein grünlich-grauer, in plattenförmigen, gewöhnlich nur wenige Kubikzoll grossen, selten mehr als handgrossen Stücken vorkommender, dichter Kalkstein, paläontologisch vorzugsweise bezeichnet durch *Chonetes striatella*, *Beyrichia tuberculata* und *Rhynchonella nucula*". Hinzuzufügen ist dieser Beschreibung nur, dass diese Kalksteine bräunlich bis schmutzig weiss oder gelblich verwittern, und dass häufig in demselben Handstück thonige, versteinerungsleere Lagen mit mehr kalkigen, petrefactenreichen wechseln. Seltener wird das Gestein auch conglomeratisch oder breccienartig.

Die grosse Masse des Gesteins ist an ihrer petrographischen Beschaffenheit meist leicht zu erkennen, sodass Jeder, der unseren Diluvialgeschieben seine Aufmerksamkeit widmet, sehr bald im Stande ist, hierher gehörige Stücke auf den ersten Blick herauszufinden. In besonderen Fällen jedoch können nur

*) F. ROEMER, Ueber die Diluvial-Geschiebe von nordischen Sedimentär-Gesteinen in der norddeutschen Ebene und im Besonderen über die verschiedenen, durch dieselben vertretenen Stockwerke oder geognostischen Niveaus der paläozoischen Formation. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XIV. p. 575.

die organischen Einschlüsse eine sichere Erkennung des Gesteins ermöglichen, da sich sowohl Geschiebe von annähernd gleicher petrographischer Beschaffenheit finden, die sich durch ihre Fauna als verschieden herausstellen, als auch andrerseits manche Beyrichienkalke einen abweichenden Habitus zeigen.

Nur wenige andere Geschiebe zeigen eine so allgemeine Verbreitung in unseren Diluvial-Ablagerungen, wie der Beyrichienkalk. Von Goldingen in Kurland, dem östlichsten Punkt, an welchem sie sich nach GREWINGK*) finden, bis nach Gröningen in Holland einerseits, von den Küsten der Ost- und Nordsee bis an den Fuss der mitteldeutschen Gebirge andrerseits sind sie fast überall vorhanden, wo überhaupt diluviale Geschiebe gefunden werden. Ihr Verbreitungsgebiet fällt deshalb mit dem des norddeutschen Diluviums fast völlig zusammen, sodass die Grenzen des letztern sich im Allgemeinen aus ersterem ergeben. Hierher gehörige Beobachtungen sind freilich erst in geringer Zahl gemacht worden. Zwar geschieht des Vorkommens silurischer Geschiebe in den Grenzgebieten des Diluviums öfters Erwähnuug**), doch nur in vereinzelten Fällen wird eine unserem Zwecke entsprechende nähere Charakteristik derselben gegeben.

Weniger gut als über die horizontale Verbreitung lässt sich über die Zeit, in welcher der Transport der Beyrichienkalke von Norden her erfolgte, ein bestimmtes Urtheil gewinnen. Nur eins lässt sich aus ihrer grossen Verbreitung mit Sicherheit schliessen, dass er nämlich bereits vor dem Zurückweichen des Diluvialmeeres stattgefunden haben muss. Ob aber daraus, dass sich sowohl in den oberen, wie in den unteren Diluvialschichten Beyrichienkalke finden, der Schluss zu ziehen sei, dass der Transport und die Ablagerung derselben während der ganzen Diluvialzeit stattgefunden habe, erscheint fraglich. Denn wie man auch über die Bildung unseres Diluviums denken mag, so ist doch kaum anzunehmen, dass die ursprüngliche Lagerung der Gerölle überall ungestört geblieben sei. In den Sandgruben von Rixdorf bei Berlin scheinen sich die Beyrichienkalke besonders zahlreich an der oberen und unteren Grenze einer Mergelschicht zu finden, welche *Paludina*

*) GREWINGK, Geologie von Liv- und Kurland. Dorpat 1861. Arch für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. 1. Serie Bd. II. p. 600.

**) STARING, De Bodem van Nederland. Haarlem 1860. Seite 98 ff. — GREWINGK, a. a. O. p. 57 ff. — BERENDT u. MEYN, Bericht über eine Reise nach Niederland. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXVI. p. 281. — CREDNER, Ueber nordisches Diluvium in Böhmen. Sitzungsbericht der naturforschenden Gesellsch. in Leipzig. 1875. S. 56. — CREDNER, Küstenfacies des Diluviums in der sächsischen Lausitz. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXVIII. p 133.

diluviana führt und dort einen oberen und unteren Diluvialsand von einander scheidet. Ob das gleiche Verhalten auch anderwärts stattfindet, ist mir nicht bekannt; auch dürfte eine Entscheidung darüber in den meisten Fällen sehr schwierig sein, da dort, wo sich gute Aufschlüsse des Diluviums darbieten, wie in Kies- und Thongruben, die Gerölle der verschiedensten Schichten meist durcheinandergemengt vorgefunden werden.

Das Gestein ist im Allgemeinen reich an Petrefacten, jedoch besteht der Reichthum mehr in einer grossen Individuen- als Artenzahl. Die häufigsten Fossilien sind schon von Ferdinand Roemer a. a. O. aufgezählt worden; kommen dieselben auch im Allgemeinen in Gesellschaft von einander vor, so lassen sich doch Gesteinsgruppen unterscheiden, in denen ein Ueberwiegen der einen, ein Zurücktreten der anderen Statt hat. So ist in vielen Beyrichienkalken *Chonetes striatella*, in anderen *Rhynchonella nucula* das häufigste Fossil, in anderen wieder sind die Beyrichien die herrschenden Formen, und zwar bald *Beyrichia tuberculata*, bald *B. Buchiana*, bald *B. Wilckensiana*.

Der Erhaltungszustand der Fossilien kann nicht gerade ein günstiger genannt werden. Am besten zeigen sich noch die Beyrichien erhalten, deren Klappen sich zumal aus den verwitterten Kalken mit Leichtigkeit herauslösen lassen. Die Schalen der Brachiopoden finden sich fast stets getrennt und öfters nur in Bruchstücken. Auch ist die äussere Schalenschicht bei vielen zerstört. In selteneren Fällen sind nur Steinkerne derselben vorhanden. — Trilobiten, Cephalopoden, Gastropoden und Pelecypoden sind zumeist nur in Bruchstücken oder als wenig charakteristische Steinkerne zu finden.

Bevor ich nun zur Aufzählung der gefundenen Petrefacten übergehe, muss ich noch einige Worte über das Material, welches mir vorlag, und über die Literatur unserer Geschiebe voranschicken. Zunächst war es meine eigene Sammlung von Beyrichienkalken, die ich hauptsächlich in den beiden letzten Jahren aus den Kiesgruben von Rixdorf zusammengebracht hatte und die mit nur wenigen Ausnahmen alle in Folgendem angeführten Petrefacten enthält. Dazu kamen dann noch Stücke, die von meinem Bruder und mir bereits in früheren Jahren in der Provinz Posen, grösstentheils bei Bromberg, und in verschiedenen Gegenden der Mark gesammelt worden waren. Viel Material bot mir ferner eine Sammlung von Geschieben im hiesigen paläontologischen Museum, aus der ich namentlich eine grössere Anzahl von Beyrichienkalken aus Schlesien und von der Insel Rügen kennen lernte. Für die Benutzung derselben, sowie für vielfache anderweitige, mir bei meiner Arbeit zu Theil gewordene Unterstützung und Anregung fühle ich

mich Herrn Geheimrath Beyrich und Herrn Dr. Dames zu wärmstem Danke verpflichtet, dem ich durch Ueberweisung meiner Sammlung von Beyrichienkalken an das paläontologische Museum der Universität nur einen geringen Ausdruck zu geben vermag. Ferner wurde mir auch die Durchsicht der in Neu-Brandenburg aufbewahrten paläontologischen Sammlung des um die Kenntniss unserer Diluvialgeschiebe so verdienten Dr. Boll freundlichst gestattet. Die Bekanntschaft mit dieser Sammlung war mir um so werthvoller, als ich zugleich von Herrn Professor Boll den auf die silurischen Geschiebe bezüglichen Theil des handschriftlichen Nachlasses seines Onkels zur Benutzung erhielt, wofür ich demselben an dieser Stelle gleichfalls meinen wärmsten Dank ausspreche.

Durch eine im vorigen Sommer unternommene Reise nach Gotland, bei welcher ich auch die bekannte Localität Klinta am Ringshö in Schonen, wenn auch nur flüchtig, besuchte, lernte ich die Ausbildung und Lagerungsweise der unseren Beyrichienkalken petrographisch und paläontologisch nahe stehenden Schichten dieser Länder kennen und verschaffte mir in einer Sammlung von Handstücken und Petrefacten ein genügendes Vergleichsmaterial. Die entsprechenden Schichten vom Kaugatoma- usd Ohhesaare-Pank auf Oesel kenne ich zwar nicht aus eigener Anschauung, doch verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. Dames die Benutzung einer Suite von Handstücken aus denselben, welche derselbe auf seiner vorjährigen Reise nach Russland gesammelt hatte.

Eine monographische Bearbeitung, wie sie zwei anderen, charakteristischen Gruppen unserer Silur-Geschiebe, dem Sadewitzer Kalk und dem Graptolithen-Gestein*), zu Theil geworden ist, hat der Beyrichienkalk nicht erfahren. Die Literatur über denselben findet sich zerstreut in einer grossen Zahl von Schriften über unsere diluvialen Ablagerungen und Gerölle, in geognostischen Beschreibungen einzelner Gegenden und in Abhandlungen paläontologischen Inhalts. Die letzteren werden bei der Aufzählung der betreffenden Petrefacten erwähnt werden, von ersteren gebe ich in Folgendem eine allgemeine Uebersicht.

Von vereinzelten Angaben über auffallende Funde aus unseren Geschieben abgesehen, finden wir erst seit Beginn des vorigen Jahrhunderts die Aufmerksamkeit der Naturkundigen denselben zugewendet. In einer Reihe von Schriften werden die Bodenverhältnisse einzelner Gegenden beschrieben und auch der Geschiebe, sowie der in ihnen enthaltenen Petrefacten

*) Roemer, Die fossile Fauna der silurischen Diluvial-Geschiebe von Sadewitz bei Oels. Breslau 1861. — Heidenhein, Ueber Graptolithen führende Diluvial-Geschiebe. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXI. p. 153.

Erwähnung gethan. So unvollkommen die Beschreibung in den meisten Fällen auch ist, so lässt sich aus ihr und den öfters beigegebenen, freilich nur rohen, Abbildungen doch erkennen, dass auch der Beyrichienkalk und seine organischen Einschlüsse der Aufmerksamkeit dieser ersten Beobachter nicht entgangen sind.

Eine Zusammenstellung dieser älteren Literatur, soweit sie sich auf die Mark und die angrenzenden Länder bezieht, findet sich bei KLÖDEN, Die Versteinerungen der Mark Brandenburg, Berlin 1834, Seite 13—33. Auch BOLL hat in seiner „Geognosie der deutschen Ostseeländer zwischen Eider und Oder, Neu-Brandenburg 1849", S. 225—257, eine interessante Uebersicht der geognostischen Literatur dieser Länder gegeben. Eine nochmalige Zusammenstellung derselben für Mecklenburg giebt derselbe Autor in seinen Beiträgen zur Geognosie Mecklenburgs, Archiv für Naturgeschichte Mecklenburgs, Bd. XIX. S. 79 ff., und für Pommern im Archiv etc. Bd. XXI. S. 157. — Indem ich auf diese Schriften verweise, kann ich eine speciellere Aufzählung dieser Literatur, die nur ein historisches Interesse beanspruchen kann, um so eher unterlassen, als in den beiden erstgenannten Schriften auch die verwandte Literatur Sachsens, Schlesiens und Preussens berücksichtigt wird.

Erst durch KLÖDEN's „Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntniss der Mark Brandenburg", die in den Jahren 1828—1837 in zehn Programmen der städtischen Gewerbeschule zu Berlin veröffentlicht wurden, und durch seine im Jahre 1834 erschienene Schrift „Die Versteinerungen der Mark Brandenburg" wurde eine genauere Kenntniss unserer Kalk-Geschiebe angebahnt. Hier zuerst werden dem vorgeschrittenen Standpunkte der Wissenschaft entsprechend die Gerölle nach Formationen unterschieden. Der Beyrichienkalk selber dagegen erfährt keine besondere Beschreibung, sondern wird mit den anderen silurischen Geröllen als Uebergangskalk aufgeführt. Doch werden die häufigsten Petrefacten desselben meist kenntlich beschrieben und zum Theil abgebildet. Auch die Frage nach dem Ursprunge der Geschiebe erörtert Klöden eingehend. Den scandinavischen Ursprung derselben, welchen bereits im vorigen Jahrhundert v. ARENSWALD, gestützt auf die Uebereinstimmung eines Theils unserer Gerölle mit anstehendem Gestein in Schweden, behauptet hatte*), will er nicht unbedingt zugeben, wenn er auch die Uebereinstimmung gewisser Ge-

*) v. ARENSWALD, Geschichte der pommerschen und mecklenburgischen Versteinerungen. No. 46—49 der gelehrten Beiträge zu den M.-Schweriner Nachrichten, — später abgedruckt in der Zeitschr. „Der Naturforscher", Stück V. S. 145 ff. und Stück VIII. S. 224 ff.

schiebe des Uebergangs - Kalkes zumal mit den Gotländer Schichten anerkennt.

Eine bestimmtere Charakteristik des Beyrichienkalkes finden wir in der Arbeit von QUENSTEDT, „Die Geschiebe der Umgegend von Berlin", Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., Jahrg. 1838, S. 136. Die häufigsten Petrefacten desselben werden hier aufgezählt und aus denselben der Ursprung des Gesteins aus Schonen hergeleitet.

Angeregt durch diese Arbeiten untersuchte ZIMMERMANN die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Hamburg und veröffentlichte unter Anderem als Ergebniss seiner Beobachtungen im Jahre 1841 eine Abhandlung „Ueber die Geschiebe der norddeutschen Ebene und besonders über die Petrefacten, Neues Jahrbuch S. 643—661", in welcher auch der Beyrichienkalke Erwähnung geschieht. — Eine kurze Charakteristik derselben gab auch BOLL in seiner Geognosie der deutschen Ostseeländer, S. 120, doch trennte er bei der Aufzählung der Petrefacten die paläozoischen Formationen nicht von einander.

Im Jahre 1855 gab KADE eine „Uebersicht der versteinerungsführenden Diluvialgeschiebe aus der Umgegend von Meseritz" *), in welcher unser Gestein zuerst unter dem Namen „Beyrichienkalk" beschrieben wird. KADE stellt eine Etage des Beyrichienkalkes auf und unterscheidet innerhalb derselben unter dem Namen von Stufen folgende fünf Modificationen:

1. den eigentlichen Beyrichienkalk, einen in's grüne spielenden, grauen, festen Kalkstein, durch *Chonetes striatella, Rhynchonella livonica = plicatella Dalm, Tentaculites, Patella antiqua, Ptilodictya lanceolata* und vorzüglich *Beyrichia Wilckensiana* charakterisirt;

2. den körnigen Beyrichienkalk mit bald grösseren, bald kleineren crystallinischen Körnern und von Petrefacten *Tentaculites scalaris* und *Calymene punctata* enthaltend;

3. den Uebergangspisolit, einen Kalkstein von oolithischer Bildung mit *Ptilodictya lanceolata;*

4. eine Beyrichienbreccie, aus lauter Muschelstücken bestehend und häufig mit Bitterspathdrusen.

In dem „Bericht von einer geologisch paläontologischen Reise nach Schweden", den FERD. ROEMER im Jahre 1856 veröffentlichte**), wird die Frage nach dem Ursprunge der Beyrichienkalke wieder erörtert und Oestergarn auf Gotland als die muthmassliche Heimathstätte derselben angegeben.

---

*) Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg Bd. IX.

**) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Jahrg. 1856 S. 812.

In zwei Aufsätzen aus den Jahren 1857 und 1858 beschrieb dann derselbe Autor die Diluvialgeschiebe von Gröningen in Holland*); in der zweiten dieser Schriften werden auch einzelne Petrefacten des Beyrichienkalkes, der einen wesentlichen Bestandtheil jener Geschiebe bildet, aufgeführt; auch ist daselbst die ältere Literatur über diese locale Geröll-Anhäufung zusammengestellt.

Während man bisher als Heimathstätte der Beyrichienkalke nur Schonen oder Gotland in's Auge gefasst hatte, wird jetzt durch eine Reihe von Arbeiten der Blick auf die russischen Ostseeprovinzen gelenkt. Friedrich Schmidt macht in seinen „Untersuchungen über die silurische Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel", Dorpat 1858, S. 78**), auf die Uebereinstimmung der obersilurischen Kalke des Ohhesaare-Panks mit den in Norddeutschland verbreiteten, durch *Chonetes striatella* und verschiedene Beyrichien charakterisirten Geröllen aufmerksam und spricht die Vermuthung aus, das letztere die zerstreuten Trümmer einer Brücke seien, welche vom Ohhesaare-Pank nach dem südlichen Gotland hinübergereicht habe.

Eingehender behandelt er dieselbe Frage in seinem „Beitrag zur Geologie Gotlands etc."***) aus dem Jahre 1859; er kommt hier zu dem gleichen Schluss, dass unsere Beyrichienkalke mit den Kalken des Ohhesaare-Panks eine grössere Uebereinstimmung zeigen als mit den sehr ähnlichen von Oestergarn auf Gotland.

Nachdem nun auch für den Sadewitzer Kalk Ferd. Roemer in seiner oben erwähnten Arbeit vom Jahre 1861 einen ehstländischen Ursprung festgestellt hatte, lieferte in dem gleichen Jahre Grewingk in seiner „Geologie von Liv- und Kurland"†) einen werthvollen Beitrag zur Heimathskunde der Geschiebe überhaupt und des Beyrichienkalkes insbesondere. Nach ihm stammt ein grosser Theil der grauen Mergel mit Beyrichien und Fischresten, welche sich als Geschiebe in Kurland finden, offenbar von der Halbinsel Sworbe auf Oesel und zumal vom Ohhesaare-Pank, dagegen ein anderer Theil mit *Beyrichia Buchiana* wahrscheinlich von Gotland oder selbst von Schonen. Dass letztere Annahme nichts Unwahrscheinliches hat, schliesst

*) Roemer, Ueber holländische Diluvialgeschiebe. Neues Jahrb. 1857. S. 385. — Roemer, Die Versteinerungen der silurischen Diluvialgeschiebe von Gröningen in Holland. Neues Jahrb. 1858, S. 287 ff.

**) Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, I. Serie, Bd. II. pag. 56.

***) Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, I. Serie, Bd. II. pag. 468.

†) Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, I. Serie, Bd. II. pag. 571 ff.

er aus dem Auftreten von unzweifelhaft scandinavischen Geschieben unter den Geröllen Kurlands.

Die schon erwähnte Arbeit von Ferdinand Roemer, „Ueber die Diluvialgeschiebe von nordischen Sedimentärgesteinen in der norddeutschen Tiefebene. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XIV. Jahrg. 1862, pag. 575 ff.“, durch welche die Grundlage zu einer genaueren Kenntniss der Geschiebe gelegt wurde, lieferte auch eine genauere petrographische und paläontologische Charakteristik des Beyrichienkalkes. 24 Species werden aus demselben aufgeführt, die Grenzen seiner Verbreitung sowie die wichtigsten Fundorte angegeben und in Betreff des Ursprungs der Geschiebe der Annahme der Vorzug gegeben, dass sie aus einem jetzt vom Meere bedeckten Gebiet zwischen Gotland und Oesel herstammten.

Aus dem letzten Jahrzehnte sind nur einzelne Angaben über das Vorkommen und die Verbreitung der Beyrichienkalke in verschiedenen Gegenden Norddeutschlands vorhanden. Indem ich von kleineren Mittheilungen in naturwissenschaftlichen Zeitschriften und gelegentlichen Erwähnungen dieser Gerölle in Arbeiten über die Quartärperiode absehe, mögen hier nur noch die Schriften von Credner „Ueber ein von Dr. Dathe entdecktes Vorkommen zahlreicher schwedischer Silurgeschiebe vor dem Zeitzer Thore in Leipzig, 1874“; von Feistmantel „Ueber ein neues Vorkommen von nordischen silurischen Diluvialgeschieben bei Lampersdorf in der Grafschaft Glatz, 1874“ und von Martin „Die Geschiebe von Jever, 1875“ erwähnt werden.

In der nachfolgenden Aufzählung der Petrefacten gebe ich kein vollständiges Synonymen-Verzeichniss der Arten, sondern verweise für ein solches auf die specielle Literatur. Auch liegt es nicht in meiner Absicht, alle einzelnen Angaben über Auffindung derselben im Diluvium zu citiren, zumal bei einem Theil derselben die Bestimmung der Arten sowie der Ursprung aus unserem Gestein zweifelhaft erscheint.

Für das Vorkommen unserer Arten in Gotland werde ich die Arbeiten Lindström's „Bidrag till Kännedomen om Gotlands Brachiopoder. Vet. Acad. Handl. 1860, p. 377“ und „Nomina fossilium Siluriensium Gotlandiae, 1867“ anführen, für ihr Vorkommen in Oesel die oben erwähnte Arbeit von Schmidt „Untersuchungen über die Silurische Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel“.

In der Nomenclatur und Classification der Species folge ich mit geringen Abweichungen dem Thesaurus Siluricus von Bigsby*),

---

*) Bigsby, Thesaurus Siluricus. The Flora and Fauna of the Silurian Period. London 1868.

welchem ich auch die am Schluss dieser Arbeit in einer tabellarischen Uebersicht zusammengestellten Angaben über die Verbreitung der aufgezählten Arten in den Silurschichten Englands entnehme.

Aufzählung der beobachteten Arten.

I. Amorphozoa.

1. *Stromatopora striatella* D'ORB.

Stromatopora polymorpha GOLDF., Petr. Germ. Vol. I. pag. 215. t. 64. f. 8.
— *striatella*, var. *undulata* ROEM., Diluvialgeschiebe von Gröningen. LEONH. u. BRONNS Jahrbuch 1858. pag. 262.
— — SCHMIDT, Untersuchungen über die silurische Formation der Ostseeprovinzen, pag. 234.
— — LINDSTR., Nomina Fossilium Siluriensium Gotlandiae, p. 8.
— — KARST., Die Versteinerungen des Uebergangsgebirges in den Geröllen der Herzogthümer Schleswig und Holstein, pag. 11. t. 3. f. 5.

Dieses Fossil, das durch die concentrischen Lagen und das unregelmässige Zellgewebe ausgezeichnet ist, wird öfters lose im Diluvium gefunden. In den Beyrichienkalken finden sich nicht selten unregelmässig geformte, öfters seltsam gewundene und scheinbar gedrehte knollige Stücke mit gestreifter Oberfläche und undeutlicher zelliger Structur im Innern, welche der *Stromatopora polymorpha* GOLDF. und der *Str. striatella* var. *undulata* ROEM. gleichen dürften.

II. Actinozoa.

2. *Favosites Gothlandica* LINN. sp.

Calamopora Gothlandica GOLDF., Petr. Germ. Vol. I. pag. 78. t. 26. f. 3a. 3e.
Favosites Gothlandica MILNE-EDW., British fossil Corals, pag. 256. t. 60. f. 1. 1a.

So häufig sich diese Koralle im Diluvium findet, so selten begegnet man ihr in den Beyrichienkalken. Nur ein Bruchstück derselben habe ich in Gesellschaft der charakteristischen Versteinerungen unseres Kalkes gefunden.

3. *Favosites fibrosa* GOLDF. sp.

Calamopora fibrosa, var. *tuberosa ramosa* GOLDF., Petr. Germ. Vol. I. pag. 82. t. 28. f. 3a. 3b.
Favosites fibrosa MILNE-EDW., Brit. foss. Cor. pag. 217. t. 48. f. 3. 3a. 3b. und pag. 261. t. 61. f. 5. 5a.
Calamopora fibrosa KLÖD., Die Versteinerungen der Mark Brandenburg, pag. 255.
— — SCHMIDT, Die silurische Formation von Ehstland etc., pag. 229.
Favosites fibrosa LINDSTR., Nom. etc., pag. 7.
Calamopora fibrosa KARST., Versteinerungen des Uebergangsgebirges etc., pag. 13 t. 4. f. 4.

Dieses Fossil zeigt eine Reihe sehr verschiedenartiger Formen, die jedoch zum Theil einen unmittelbaren Zusammenhang mit einander aufweisen. In demselben Handstück findet sich dasselbe bald frei, verästelt, die einzelnen Zweige von 1 bis 2 Mm. Duchmesser und rundlichem Querschnitt, bald in concentrischen Lagen oder als Ueberzug anderer Petrefacten, zumal der Gastropoden. Die Röhrenzellen selbst sind von verschiedener Stärke; der Querschnitt derselben ist, je nachdem sie entfernter oder näher an einander stehen, bald kreisförmig oder oval, bald regelmässig sechseckig. Gleich variabel ist auch die Länge der Röhren. — Nicht selten sind die Röhrenwände absorbirt, und nur die Kalkausfüllung derselben bleibt in getrennten cylindrischen Säulchen sichtbar. In anderen Fällen sind die Röhren selbst verschwunden, und die incrustirten Flächen zeigen nur in einer mehr oder minder deutlichen Facettirung die Ansatzstellen derselben.

4. *Coenites Linnaei* Eichw.

Coenites Linnaei Eichw., Leth. Ross. Vol. I. pag. 458. t. 26. f. 16.
— — Kunth. Die losen Versteinerungen im Diluvium von Tempelhof bei Berlin. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XVII. pag. 314.
— — Karst., a. a. O. pag. 14. t. 5. f. 5a—d. (?)

Im Beyrichienkalke scheint diese Koralle, die nach Eichwald kleine, cylindrische und baumförmig verästelte Formen darstellt, und durch die länglich dreiseitigen Porenöffnungen charakterisirt ist, nicht gerade häufig zu sein. Nur wenige Exemplare, die alle in demselben Gesteinsstücke zusammen mit *Favosites Gothlandica* gefunden wurden, liegen vor.

5. *Syringopora repens* Knorr et Walch. sp.

Milleporites repens Knorr et Walch., Petrefacten, Vol. III. pag. 157. Suppl. Pl. VI. f. 1.
Aulopora serpens Goldf., Petr. Germ. Vol. I. pag. 82. t. 29. f. 1.
— — Kloed., a. a. O. pag. 252.

Durch die verhältnissmässig stärkeren Röhren sowie durch ihre dichotome Verzweigung nähern sich unsere Formen der *Aulopora dichotoma* Goldf. Petr. Germ. Vol. I. pag. 218. t. 65. f. 2. Die einzelnen Röhren sind quer gestreift, entweder gleichmässig conisch, oder in der unteren Hälfte cylindrisch und sich nach der Mündung zu plötzlich erweiternd. Die vorhandenen Exemplare sind fast alle mit *Favosites fibrosa* incrustirt.

6. *Cyathophyllum* sp.

Nur wenige unbestimmbare Bruchstücke.

III. Polyzoa.

7. *Ptilodictya lanceolata* Goldf. sp.

Flustra lanceolata Goldf., Petr. Germ. pag. 104. t. 37. f. 2.
— — Klöd., a. a. O. pag. 236.
Ptilodictya lanceolata Schmidt, a. a. O. pag. 224.
— — Roem, Ueber die Diliuvialgeschiebe. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XIV. pag. 598.
— — Lindstr., Nom. etc., pag. 6.
— — Karst., a. a. O. pag. 10. t. 3. f. 1a. b.

Ein sehr häufiges und charakteristisches Fossil des Beyrichienkalkes, das schmale, dünne Blätter von 2—15 Mm. Breite bildet. Das grösste der beobachteten Exemplare war bei einer Stärke von höchstens 2 Mm. gegen 10 Cm. lang. Eine dünne, blattartige Scheidewand, die in der Mitte halbkreisförmige, nach oben zu gebogene Runzeln zeigt, theilt das Fossil in zwei Hälften, welche beim Zerschlagen des Gesteins sich leicht von einander lösen. Auf beiden Seiten dieser Scheidewand sitzen die länglichen Zellen in Reihen, die sich unter einem Winkel von etwa 165° schneiden, die mittleren der Axe parallel, die übrigen an ihrer Basis nach vorn und den Seiten zu gerichtet. Bei einem Exemplar von 14 Mm. Breite zählte ich 6 mittlere Reihen und je 30 seitliche, so dass die durchschnittliche Breite der einzelnen Zellen bei einer Länge von 0,35 Mm. etwa 0,2 Mm. beträgt. Der Winkel, unter dem die seitlichen Zellen an ihrer Basis gegen die Axe gerichtet sind, ist etwa 30° gross; derselbe ändert sich jedoch nach aussen zu, so dass zuletzt die Richtung der Zellen der Axe parallel ist. Hiervon kann man sich leicht durch Anschleifen des Fossils von der Scheidewand aus überzeugen. Die Wände der Zellen müssen sonach windschiefe Flächen darbieten, und dem entsprechend zeigt auch ein parallel zur Axe und senkrecht zur Scheidewand gerichteter Durchschnitt derselben gebogene Linien.

8. *Fenestella patula* M. Coy.

— — Brit. Pal. Foss., pag. 50. t. 1 C. f. 20.

Fächerförmig verzweigt, mit glatten, sich wiederholt gabelnden Längsstrahlen und schwächeren Querstrahlen, Maschen von länglicher Gestalt, je zwei bis drei Zellen längs denselben.

9. *Fenestella striato-punctata* m. Taf. I. Fig. 1.

Fächerförmig verzweigt, die Längsstrahlen stärker, meist parallel verlaufend, nur selten mit einander anastomosirend, auf

der Zellentragenden Seite mit 4 bis 5 Längslinien geziert. Querstrahlen viel schwächer, gleichfalls längsgestreift, mit den Längsstrahlen Maschen von oblonger Gestalt bildend.

Von voriger Art ist diese durch die stärkeren und deutlich längsgestreiften Strahlen leicht zu unterscheiden. Steinkernartige Bildungen kommen dadurch zu Stande, dass die Substanz der Röhren absorbirt wird und der die Maschen ausfüllende Kalk in getrennten Höckern stehen bleibt.

IV. Crinoidea.

Säulenglieder von Crinoiden finden sich ziemlich häufig in dem Gestein. Die vier Formen, welche ich habe unterscheiden können, stimmen mit bereits bekannten Arten nicht überein; ich gebe deshalb eine kurze Beschreibung derselben, indem ich auch eine Bestimmung der Gattungen nicht unternehmen mag.

10. *Entrochus* sp. Taf. I. Fig. 3.

Die runden Glieder sind auf den Gelenkflächen mit feinen Radiallinien geziert, welche von der Peripherie aus nach dem Centrum zu verlaufen, jedoch nur bis zu $^1/_4$ des Durchmessers; Nahrungscanal von einem schmalen Wulste umgeben; alle Glieder von gleicher Gestalt, bei 8 Mm. Durchmesser nur $^3/_4$ Mm. dick. — Einzelne Glieder, sowie Bruchstücke von Stengeln dieser Art finden sich sehr häufig.

11. *Entrochus* sp. Taf. I. Fig. 2.

Stengelglieder pentagonal, mit abgerundeten Kanten und mit ziemlich weitem, pentagonalen Nahrungscanal. Von den fünf Seiten aus erstrecken sich auf der Gelenkfläche leistenartige Erhebungen nach Innen, so zwar, dass die mittelsten am weitesten, fast bis zum Nahrungscanal reichen, während die seitlichen nach den Ecken zu an Grösse abnehmen. Auf der entgegengesetzten Gelenkfläche entsprechen der Lage nach Furchen den Leisten und Leisten den Furchen der anderen.

12. *Entrochus* sp. Taf. I. Fig. 5.

Ctenocrinus sp. KARST. a. a. O. pag. 24. t. 8. f. 4. u. 7.

Stengelglieder rundlich, grössere mit kleineren regelmässig abwechselnd, Gelenkflächen mit Radialstreifen versehen, Nahrungscanal rundlich oder schwach pentagonal. — Auf den Seiten der Stengelglieder befinden sich stumpfe Knötchen, deren regelmässige Anordnung den Stiel kantig erscheinen lässt.

13. *Entrochus* sp. Taf. I. Fig. 4.

Stengelglieder ausgeschweift pentagonal, von ungleicher Grösse, bei dem vorliegenden Exemplar je drei kleinere mit einem grösseren abwechselnd, Gelenkflächen glatt, die oberen schwach concav, die entsprechenden unteren convex, Nahrungscanal schwach pentagonal. Bei einem 8 Mm. langen und 3 Mm. dicken Säulenstück zähle ich 14 Glieder, so dass die durchschnittliche Höhe eines Gliedes etwas über $1/2$ Mm. beträgt.

V. Brachiopoda.

14. *Discina orbiculoides* m. Taf. I. Fig. 6 a. b. c.

Fast kreisförmig oder oval, die freie Klappe conisch, schüsselförmig und mässig erhaben, der gekrümmte Scheitel etwa 2 Mm. über dem hinteren Rande; Schale mit zahlreichen, welligen Anwachslinien von verschiedener Stärke und in verschiedenem Abstande von einander versehen, welche von feinen Längsstreifen durchkreuzt werden. Die festgewachsene Klappe nicht bekannt.

Es findet sich diese Art nur selten und meist auch nur in Bruchstücken in dem Gestein; doch lässt die charakteristische Sculptur, sowie der starke Hornglanz der Schale sie leicht erkennen. — Das vollständigste Exemplar ist 11 Mm. breit, 11 Mm. lang und 3 Mm. hoch.

15. *Crania implicata* Sow. sp.

Patella antiqua v. Schloth. Nachtr. I. t. 12. f. 2 a. b. c.
— — Kloed., a. a. O. pag. 166.
— *implicata* Sow., Murchison Sil. Syst. t. 12. f. 14 a.
Discina implicata Lindstr., Bidrag till Kännedomen om Gotlands Brachiopoder, pag. 375.
— *antiqua* Roem., Diluvialgeschiebe, pag. 598.
Patella antiqua Karst., a. a. O. pag. 41. t. 14. f. 1 a—c.
Crania implicata Davids., Monograph of the British Silurian Brachiopoda, pag. 80. Pl. 8. f. 13—18.

Fast in jedem Stücke unseres Gesteins finden sich einzelne Schalen dieser Art, in selteneren Fällen erfüllen sie, dicht an einander gedrängt, dasselbe. Gewöhnlich erblickt man nur die Innenseiten der Klappen, oft mit deutlich ausgeprägten Muskeleindrücken. Auch Exemplare mit noch vereinigten Schalen wurden aus einem verwitterten Gesteinsstücke in grösserer Anzahl erhalten.

16. *Lingula cornea* Sow.

— — Murch., Sil. Syst., Pl. 3. f. 3.

Nur ein einziges Mal und zwar in einem Geschiebestücke, das bei Bromberg gefunden wurde, ist mir diese Art vorgekommen. Begleiter derselben waren *Chonetes striatella, Rhynchonella nucula, Atrypa reticularis* und *Orthis canaliculata.* Die von Sowerby gegebene Abbildung stimmt mit unserer Form gut überein.

17. *Chonetes striatella* Dalm. sp.

Orthis striatella Dalm., Kongl. Acad. Handl., pag. 111. t. 1. f. 1.
Leptaena lata v. Buch, Abhandl. der Acad. d. Wissensch. zu Berlin 1828. pag. 53. 70. t. 3. f. 1. 3. 5—9. 14. 15.
— — Klöd., a. a. O. pag. 181.
Productus pecten Quenst., Petrefactenkunde, pag. 492. t. 39. f. 35.
Chonetes striatella Schmidt, a. a. O. pag. 220.
— — Lindstr., Bidrag etc., pag. 374.
— — Roem., Diluvialgeschiebe, pag. 599.
— — Kunth, a. a. O. pag. 313.
— — Karst., a. a. O. pag. 34. t. 11. f. 8a. b.
— — Feistm., Diluvialgeschiebe bei Lampersdorf, pag. 4.

Diese Art gehört zu den charakteristischsten des Beyrichienkalkes und ist in demselben das bei weitem häufigste Brachiopod. Die Schalen, die ich stets nur getrennt gefunden habe, zeigen ein verschiedenes Aussehen, je nachdem man die Aussen- oder Innenseiten derselben, oder deren entsprechende Abdrücke vor sich hat. Kenntlich sind die Innenseiten durch die auf den Rippen meist unregelmässig zerstreuten feinen Körnchen, während ihre Abdrücke leicht durch die entsprechenden grubigen Vertiefungen in den Furchen unterschieden werden können.

Zwei Varietäten, eine feinrippige und eine stärker gerippte, lassen sich von dieser Art unterscheiden. In Boll's handschriftlichem Nachlass finden sich beide, die übrigens meist in verschiedenen Gesteinsstücken, jedoch mit den gleichen anderweitigen Petrefacten vorkommen, als Species „*striatella*" und „*striata*" unterschieden. *Chonetes striatella* Dalm. hat nach Boll einen halbkreisförmigen Umriss, am Schlossrande der grösseren Klappe jederseits 5—8 Stachelröhren und die Oberfläche mit zahlreichen feinen Längsrippen geziert, von welchen man an der Peripherie 70—90 zählt. — Bei *Chonetes striata* Boll soll dagegen die grösste Breite nicht in dem geraden Schlossrande, sondern tiefer, ungefähr in der Mitte der Schale, liegen, der Stirnrand eine Strecke lang gerade, dem Schlossrande parallel verlaufen und der Schlossrand der grösseren Klappe jederseits drei bis fünf Stachelröhren tragen. Weiter soll die Anzahl der Rippen an der Peripherie meist nur 30—40, seltener 50

betragen; dieselben sollen im Allgemeinen stärker als bei der vorigen Art und auf der Innenseite mit gröberen Punkten besetzt sein, jedoch auf dem, dem Schlossrande zunächst liegenden Theile der Schale entweder nur schwach auftreten, oder völlig verschwinden.

Allerdings sind nun Schalen, die die gesammten Charaktere einer der beiden Formen zeigen, nicht selten zu finden, doch giebt es viele Zwischenformen, denen das eine Merkmal dieser, das andere der anderen Form zukommt, so dass ich dieselben nicht als gesonderte Species trennen mag.

In anderen nordischen Geschieben, als denen des Beyrichienkalkes, fehlt *Chonetes striatella* entweder gänzlich, oder tritt doch nur sehr vereinzelt auf; in den obersilurischen Schichten Englands, Schwedens und der russischen Ostseeprovinzen ist sie dagegen weit verbreitet. In gleicher Weise, wie in den Geschieben das Gestein erfüllend, findet sie sich in Schonen bei Klinta am Ringshö, in Gotland bei Hoburg, Burs und Katthammarsvik und auf Oesel am Ohhesaare- und Kaugatoma-Pank. Jedoch nur von Oesel und von Burs auf Gotland kenne ich die gröber gestreifte Form. Auf Gotland findet sie sich übrigens in allen drei Zonen; ein Exemplar von Wisby zeigt besonders lange Stachelröhren, fast so lang, wie der Schlossrand, also von gleicher Länge wie bei der von Heidenheim beschriebenen Species des Graptolithen-Gesteins, *Ch. longispina* Heid.*) Die grösste Länge der in den Beyrichienkalken beobachteten Chonetenstacheln beträgt nur 3—4 Mm.

18. *Leptaena transversalis* Dalm.

Leptaena transversalis Dalm., Vet. Acad. Handl., pag. 109. Pl. 1. f. 4.
— — Klöd, a. a. O. pag. 180.
— — Schmidt, a. a. O. pag. 216.
— — Lindstr., Bidrag etc., pag. 374.
— — Kunth, a. a. O. pag. 313.
— — Karst., a. a. O. pag. 33. t. 11. f. 4a–d.

Nur zwei kleine, jedoch vollständige Exemplare liegen vor, welche im Umriss und in der feinen Streifung der Schale mit Gotländer Formen gut übereinstimmen.

19. *Strophomena euglypha* His. sp.

Leptaena euglypha His., Anteckn. Pl. VI. f. 4.
— — Klöd., a. a. O. p. 180.
Strophomena euglypha Schmidt, a. a. O. pag. 215.
— — Lindstr., Bidrag etc., pag. 372.
— — Karst., a. a. O. pag. 33. t. 11. f. 3.

---

*) Heidenheim, a. a. O. pag. 153.

Ausser verschiedenen Bruchstücken, die hierher gehören mögen, liegt ein zwar kleines, doch wohl erhaltenes Exemplar einer convexen Schale vor, welches den Umriss und die charakteristische Sculptur der *Str. euglypha* deutlich zeigt.

20. *Strophomena variecostata* m. Taf. I. Fig. 7a. b. c.

Halbkreisförmiger Umriss, breiter als lang, grösste Breite an dem geraden, kurzgeflügelten Schlossrande; grössere Klappe mässig convex, kleinere schwach concav; Schlosslinie gerade, Area schmal, Schnabel nicht hervorragend.

Die Oberfläche der Schale ist mit starken Längsrippen versehen, deren Zahl nach der Peripherie zu durch Interpolation zunimmt; dem Schlossrande zunächst treten jedoch nur feinere Streifen, etwa zehn jederseits, auf. Zwischen den Längsrippen befinden sich concentrisch angeordnete, grubige Vertiefungen auf der Aussenseite, sowie entsprechende Erhabenheiten auf der Innenseite der Schalen.

Von dieser Species, die mit *Strophomena corrugatella* Dav. nahe verwandt zu sein scheint, liegen nur wenige Exemplare vor, die alle in demselben Gesteinsstück gefunden wurden.

21. *Strophomena rhomboidalis* Wilckens. sp.

Conchites rhomboidalis Wilck., Nachricht von seltenen Versteinerungen, vornehmlich des Thierreiches. Berlin und Stralsund 1769. pag. 77. t. 8. f. 43. 44.
Leptaena rugosa und *L depressa* Dalm., Vet. Acad. Handl., pag. 106. 107. t. 1. f. 1. 2.
— — Klöd., a. a. O. pag. 180.
Strophomena depressa Schmidt, a. a. O. pag. 218.
— — Lindstr., Bidrag, pag. 371.
— — Karst., a. a. O. pag. 33. t. 11. f. 2a—e.
— — Fristm., a. a O. pag. 6.

Bruchstücke dieser weit verbreiteten Art sind nicht selten, vollständigere Schalen nur vereinzelt.

22. *Strophomena filosa* Sow. sp.

Orthis filosa Sow., Sil. Syst. Pl. XIII. f. 12.
Strophomena filosa Schmidt, a. a. O. pag. 218.
— — Lindstr., Bidrag etc., pag. 373.

In einzelnen Geschiebestücken finden sich die Schalen dieser Art in grosser Menge und ziemlich guter Erhaltung. Die Innenseiten der Schalen sind durch unregelmässig zerstreute, punktförmige Erhabenheiten ausgezeichnet, die Abdrücke derselben durch entsprechende Vertiefungen.

23. *Strophomena pecten* LINN. sp.

Anomia pecten LINN., Syst. Nat. ed. XII. Vol. I. pars 2. pag. 1152.
Orthis pecten KLÖD., a. a. O. pag. 178.
Strophomena pecten SCHMIDT, a. a. O. pag. 216.
— — LINDSTR., Gotl. Brach., pag. 373.
Orthis pecten KARST., a. a. O. pag. 30. t. 10. f. 4 a. b.

Zwar konnten bei den wenigen vorliegenden Exemplaren die inneren Charaktere nicht beobachtet werden, doch stimmt die Sculptur und der Umriss der Schalen mit Exemplaren von Gotland überein.

Ausser den angeführten finden sich noch Bruchstücke anderer Strophomena-Arten, die jedoch eine nähere Bestimmung nicht zulassen.

24. *Orthis canaliculata* LINDSTR.

Orthis orbicularis SCHMIDT, a. a. O. pag. 215.
— *canaliculata* LINDSTR., Gotl. Brach., pag. 369. Pl. XIII. f. 10.
— *elegantula* ROEM., Diluvialgeschiebe, p. 600.
— — KUNTH, a. a. O. pag. 313.
— *testudinaria* KARST., a. a. O. pag. 30. t. 10. f. 2 a—d. (*O. tetragona.*)
— *elegantula* FEISTM., a. a. O. pag. 5.

Von *Orthis elegantula* DALM. unterscheidet sich unsere Art durch den mehr kreisförmigen Umriss, die geringere Convexität der grossen Klappe und den stärkeren Sinus in der kleineren. Dagegen zeigt sie eine grosse Uebereinstimmung mit *Orthis canaliculata* LINDSTR., wie ich mich durch Vergleich mit Exemplaren dieser Art, die ich auf Gotland bei Fröjel gesammelt hatte, überzeugen konnte. *O. orbicularis* SCHMIDT ist nach LINDSTRÖM nur eine Varietät seiner *canaliculata* und dürfte dieser Name also als Synonym unserer Art gelten.

Am häufigsten finden sich die stets getrennten Schalen unserer *Orthis* in einer stark thonigen Varietät des Beyrichienkalkes, jedoch meist zerdrückt und der äusseren Schalen beraubt. Wohl erhaltene Exemplare, die auch die inneren Charaktere beobachten liessen, fanden sich in einem Geschiebe an der Weichsel bei Bromberg.

25. *Rhynchonella nucula* SOW. sp.

Terebratula nucula SOW., Murchison Sil. Syst., Pl. V. f. 20.
— *plicatella* KLÖD., a. a. O. pag. 174.
Rhynchonella nucula SCHMIDT, a. a. O. pag. 213.
— — LINDSTR., Gotl. Brach., pag. 366.
— — ROEM., Diluvialgeschiebe, pag. 599.
— — KUNTH, a. a. O. p. 313.
— *borealis* (pars) KARST., a. a. O. pag. 28. t. 9. f. 8—10.
— *nucula* FEISTM., a. a. O. pag. 4.

Nächst *Chonetes striatella* ist diese Art das häufigste Brachiopod des Beyrichienkalkes; nicht selten sogar sind ihre dicht über einander gelagerten Schalen das einzige Petrefact in demselben. Ihre Grösse und Gestalt variirt bedeutend. Von ganz kleinen, ausserordentlich flachen Formen von kaum 2 Mm. Länge bis zu solchen von kugelförmiger Gestalt, die eine Breite von 10 Mm. und eine Länge von 8 Mm. haben, finden sich alle möglichen Uebergänge. Zum Theil mögen die flachen Formen jüngeren Entwickelungsstadien entsprechen, doch finden sich auch kleine kugelförmige Formen und grössere flache. — Der Sinus der grossen und der entsprechende Wulst der kleinen Klappe sind bei den flachen Formen wenig oder gar nicht ausgeprägt; bei den kugelförmigen zeigt ersterer gewöhnlich drei, letzterer meist vier Rippen, jedoch finden sich auch zwei Rippen im Sinus und drei auf dem Wulste.

Besonders die kleineren flachen Formen findet man sehr häufig mit vereinten Schalen; auch gute Steinkerne wurden in einem bräunlich verwitterten Geschiebe gefunden.

26. *Rhynchonella Wilsoni* Sow. sp.

Terebratula Wilsoni Sow., Min. Conch., t. 118. f. 3.
— — Klöd., a. a. O. p. 173.
Rhynchonella Wilsoni Schmidt, a. a. O. pag. 212.
— — Lindstr., Gotl. Brach., pag. 366.
— — Kunth, a. a. O. pag. 313.
— — Karst., a. a. O. pag. 28. t. 9. f. 7 a—c.

Nur wenige Exemplare und zum Theil nur in Bruchstücken wurden in dem Gestein gefunden, doch zeigten dieselben die charakteristische Theilung der Rippen am Stirnrande.

27. *Retzia Salteri* Dav. sp.

Terebratula Salteri Dav., Bull. Soc. Géol. France. 2. Sér. Vol. V. pag. 331. Pl. III. f. 31.
Retzia Salteri Schmidt, a. a. O. pag. 212.
— *Baylei* Lindstr., Gotland Brach., pag. 361.

Am häufigsten findet sich diese Art in Gesellschaft von *Spirifer elevatus* und *Meristella didyma*. Exemplare mit vereinigten Klappen sind nicht selten.

28. *Meristella didyma* Dalm. sp.

Terebratula didyma Dalm., K. Vet. Acad. Handl., pag. 146. Pl. VI. f. 7.
Spirigerina didyma Schmidt, a. a. O. pag. 212.
Spirigera didyma Lindstr., Gotl. Brach., pag. 361.
Athyris didyma Kunth, a. a. O. pag. 312.
Meristella didyma Dav., Brit. Brach., pag. 112. Pl. XII. f. 1—10.

Auch diese Art variirt sehr; es finden sich kleine, flache Formen und grössere gewölbte, zwischen diesen aber alle möglichen Uebergänge. Der Sinus der grossen Klappe ist nur schwach ausgeprägt.

29. *Atrypa reticularis* Linn. sp.

Anomia reticularis Linn., Syst. Nat. ed. XII. pag. 1152.
Atrypa reticularis Klöd., a. a. O. pag. 175.
Spirigerina reticularis Schmidt, a. a. O. pag. 211.
— — Lindstr., Gotl. Brach., pag. 362.
Atrypa reticularis Roem., Diluvialgeschiebe, pag. 600.
— — Kunth, a. a. O. pag. 313.
— — Karst., a. a. O. pag. 27. t. 9 f. 5a—c.
— — Feistm., a. a. O. pag. 5.

Findet sich am häufigsten in der thonigen Varietät des Beyrichienkalkes und zwar stets in der flachen Form, zusammen mit *Orthis canaliculata, Spirifer elevatus, Chonetes striatella* und vielen Crinoiden-Resten.

30. *Atrypa imbricata* Sow. sp.

Terebratula imbricata Sow., Murchison Sil. Syst. Pl. XIII. f. 27.
Spirigerina imbricata Schmidt, a. a O. pag. 212.
— — Lindstr., Gotl. Brach., pag. 362.

Nur in wenigen Exemplaren mit scharf hervortretendem, zweirippigem Wulst in der kleinen Klappe und entsprechendem Sinus in der grossen, und schuppig abstehenden Anwachsringen.

31. *Nucleospira pisum* Sow. sp.

Terebratula pisum Sow., Min. Conch., t. 536, f. 7.
— — Klöd., a. a. O. pag. 175.
Spirigera pisum Lindstr., Gotl. Brach., pag. 361.
Nucleospira pisum Dav., Brit. Brach.

Meist kleine Formen, von 2—5 Mm. Länge. Die abgeriebene Oberfläche erlaubt nicht, die charakteristische Structur derselben zu erkennen. Es ist deshalb auch möglich, dass unsere Exemplare zu verwandten Formen, wie *Atrypa nitida* Hall oder *Atrypa Circe* Barr. gehören.

32. *Pentamerus* sp.

Die wenigen vorliegenden Bruchstücke erlauben keine sichere Bestimmung, doch deuten die zahlreichen scharfen Rippen und der stark eingebogene Schnabel auf *P. Knightii* Sow. hin.

33. *Spirifer elevatus* Dalm. sp.

Delthyris elevata Dalm., Vet. Acad. Handl. 1827. pag. 120. t. 21. f. 3.
— *vestita* Klöd., a. a. O. pag. 177.
Spirifer elevatus Schmidt, a. a. O. pag. 211.
Spirifera elevata Lindstr., Gotl. Brach., pag. 359.
Spirifer sulcatus Roem., Diluvialgeschiebe, pag. 599.
— — Kunth, a. a. O. pag. 312.

Ferd. Roemer führt in seiner oben erwähnten Arbeit *Spirifer sulcatus* Vern. aus unserem Gestein an, erwähnt jedoch zugleich, dass die Bestimmung nicht zweifellos sei, und dass die Art vielleicht zu *Spirifer elevatus* Dalm. gezogen werden dürfte. Von *Spirifer sulcatus* unterscheidet sich unsere Form durch die beträchtlichen Dimensionen (bis 25 Mm. Breite und 20 Mm. Länge) und durch die grössere Anzahl der Falten. Auch das für *Spirifer elevatus* nach Lindström charakteristische Merkmal, dass die Anwachslinien von feinen Längsstreifen durchschnitten werden, kann man an Exemplaren, deren äussere Schalenschicht noch erhalten ist, beobachten.

Eine grosse Klappe eines *Spirifer* und wahrscheinlich von unserer Art hat schon Walch im Naturforscher vom Jahre 1793 als *Patella anomites* abgebildet und beschrieben.*) Einzelne Klappen und Bruchstücke derselben finden sich im Beyrichienkalke ziemlich häufig, vollständigere Exemplare selten. Sie variiren besonders in der Höhe der Area und der Stärke der Falten.

Auf Gotland findet sich unser *Spirifer* häufig in der südlichen Zone, zumal bei Rohne und Katthammarsvik, jedoch meist kleiner als in den hiesigen Geschieben. Dagegen gleichen die Oesel'schen Exemplare vom Ohhesaare- und Kaugatoma-Pank den unserigen vollständig.

34. *Spirifer crispus* His. sp.

Terebratula crispa His., Vet. Acad. Handl., t. 7. f. 4.
Delthyris crispa Klöd., a. a. O. pag. 178.
Spirifer crispus Schmidt, a. a. O. pag. 211.
Spirifera crispa Lindstr., Gotl. Brach., pag. 360.
Spirifer crispus Kunth, a. a. O. pag. 312.

Von voriger Art unterscheidet sich diese durch die im Allgemeinen geringere Grösse, die geringere Anzahl und Stärke der Längsrippen und durch die weniger hohe Area. Bei kleineren Exemplaren verschwinden die Falten mitunter gänzlich. Sie wird häufig in Gesellschaft der vorigen gefunden.

---

*) Walch., Von einem seltenen Patelliten aus dem Mecklenburgischen. Naturforscher St. VII. pag. 216. t. 4. f. 1 a. b.

Nach KUNTH stammt auch *Orthisina dichotoma* KUNTH „dem Gestein nach" aus Chonetenkalk.*) Ich habe diese Art in unseren Kalken nicht gefunden und deren Anführung daher in dem obigen Verzeichniss der Brachiopoden unterlassen.

VI. Pelecypoda.

35. *Pterinea retroflexa* HIS. sp.

Avicula retroflexa HIS., Leth. suec., pag. 57. Pl. XVII. f. 12
Pterinea retroflexa SCHMIDT, a. a. O. pag. 210.
— — LINDSTR., Nomina etc., pag. 3.
Avicula retroflexa ROEM., Diluvialgeschiebe, pag. 600.
Pterinea sp. KARST., a. a. O. pag. 36. t. 12. f. 3.
Avicula retroflexa FRIETH., a. a. O. pag. 6.

Es findet sich diese Art theils als Steinkern, theils mit erhaltener Schale, die bisweilen noch ihren Perlmutterglanz, sowie die Muskeleindrücke auf der Innenseite beobachten lässt.

36. *Pterinea reticulata* HIS. sp.

Avicula reticulata HIS., Leth. suec., pag. 57. Pl. XVII. f. 13.
Pterinea reticulata SCHMIDT, a. a. O. pag 210.
— — LINDSTR., a. a. O. pag. 3.
Pterinea sp. *an ventricosa* KARST., a. a. O. pag. 36. t. 12. f. 5.

Diese Art, welche durch die zahlreichen, von engen Anwachsringen durchkreuzten Längsrippen ausgezeichnet ist, habe ich in dem Gestein ziemlich häufig, meist in bräunlich gefärbten Abdrücken, gefunden.

37. *Pterinea tenuistriata* M. COY.

— — Brit. Pal. Foss., pag. 263. Pl. I. J. f. 4.

Von voriger Art ist diese durch die viel feineren, fast nur mit der Loupe deutlich erkennbaren Längsstreifen unterschieden. Nicht häufig!

38. *Modiolopsis antiqua* SOW.

— — Murch. Siluria, 4. ed. Pl. XXIII. f. 14.
Modiolopsis antiqua SCHMIDT, a. a. O. pag. 211.

Kleine, bis 12 Mm. breite Formen mit dicht gedrängten Anwachslinien, welche von feinen Längslinien durchschnitten werden.

---

*) KUNTH, Die losen Versteinerungen im Diluvium von Tempelhof bei Berlin. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XVII. pag. 313. Taf. VII. Fig. 2.

39. *Cardiola interrupta* Sow.

— — Murchison Sil. Syst., pag. 617. t. 8. f. 5.
Cardiola interrupta Schmidt, a. a. O. pag. 210.

Von dieser im Graptolithengestein nicht seltenen Art habe ich zwar nur ein Bruchstück gefunden, doch giebt auch Roemer an, dass sie in einem Stücke Beyrichienkalkes von Lyck in Ost-Preussen beobachtet wurde.*)

40. *Orthonota amygdalina* Sow. sp.

Cypricardia amygdalina Sow., Murch. Sil., 4. ed. Pl. XXIII. f. 6.
— sp. cf. *silurica* Eichw. Karst., a. a. O. pag. 37. t. 12. f. 12.

Nur Steinkerne liegen von dieser Art vor.

41. *Conocardium reticulatum* m. Taf. I. Fig. 8.

Schalen stark gewölbt, vorn geflügelt, von fast dreieckiger Gestalt und mit zahlreichen Längsrippen versehen. Dieselben sind nach dem vorderen und hinteren Rande zu feiner und dichter an einander gedrängt; nach der Mitte zu treten sie weiter aus einander und erheben sich stärker, wodurch ein ziemlich hervorragender, doch abgerundeter Kiel gebildet wird. Die Längsrippen werden von dichten Anwachslinien durchkreuzt und dadurch eine gitterartige Sculptur der Schalen verursacht.

Ausser den genannten finden sich noch andere Zweischaler, die zu den Gattungen *Goniophora, Grammysia, Modiolopsis* und *Ctenodonta* zu gehören scheinen, jedoch ihrer unvollkommenen Erhaltung wegen keine genaue Bestimmung zulassen.

VII. Gastropoda.

42. *Murchisonia cingulata* His. sp.

Turritella cingulata His., Leth. suec. pag. 39. t. 12. f. 6.
Murchisonia cingulata Schmidt, a. a. O. pag. 204.
(?) *Turritella obsoleta* Schmidt, a. a. O. pag. 205.

Die Steinkerne dieser Art, welche der von Murchison (Sil. Syst. pag. 603. t. 3. f. 7 a. 12. f. g.) beschriebenen Form gleichen, finden sich häufig, seltener Exemplare mit vollständig erhaltener Schale. Letztere zeigen in der Mitte der Windungen ein schmales Band, auf welcher sich der stark gebuchtete Sinus der Anwachslinien befindet, und das bisweilen noch durch eine

*) Ferd. Roemer, Ueber die Diluvialgeschiebe von nordischen Sedimentärgesteinen etc. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XIV. pag. 611.

Linie in der Mitte in zwei Parallelbänder getheilt wird. Die Windungen nehmen sehr allmälig an Grösse zu; bei 10 Mm. langen Exemplaren zähle ich etwa 6—7 Umgänge.

43. *Holopea* cf. *striatella* Sow.

— — Murchison Siluria, 4. ed. Pl. VII. f. 4.

Das eine vorliegende Exemplar von 15 Mm. Länge zeigt 4 schnell an Grösse zunehmende Windungen. An dem Steinkern sind Bruchstücke der Schale haften geblieben, die eine feine Längsstreifung zeigen.

44. *Turbo striatus* His.

— — Leth. suec., pag. 38. t. 12. f. 5.
— — Schmidt, a. a. O. pag. 205.
— — Lindstr., Nomina etc., pag. 3.
— — Karst., a. a. O. pag. 42. t. 14. f. 6.

Ein gut erhaltenes vollständiges Exemplar liegt vor, das bei 6 Mm. Länge 5 Windungen zeigt. Die ersten 2 Windungen sind glatt, die folgenden zeigen eine rasch zunehmende Anzahl scharfer Längsrippen, welche in der oberen Hälfte der Windungen von einander entfernter stehen, in der unteren aber dicht an einander gedrängt sind. — Zu derselben Art stelle ich einige Steinkerne, die in der Anzahl und Grösse der Windungen mit dem beschriebenen Exemplar völlig übereinstimmen, im Uebrigen jedoch ganz glatt sind.

45. *Euomphalus* cf. *qualteriatus* Schl.

Der vorliegende, nur 6 Mm. breite Steinkern, an welchem nur ein kleines Bruchstück der Schale sichtbar ist, erlaubt keine nähere Bestimmung, doch gleicht er sehr der von Eichwald*) beschriebenen und abgebildeten Varietät aus dem Orthoceratitenkalke der Insel Odensholm.

VIII. Heteropoda et Pteropoda.

46. *Bellerophon substriatus* m. Taf. I. Fig. 9a. b.

Kleine Formen, mit schnell an Weite zunehmender letzter Windung, welche durch einen breiten Kiel und einen Sinus zu beiden Seiten desselben ausgezeichnet sind. Der stark gebuchtete Sinus der zahlreichen feinen Anwachslinien liegt in Form von halbkreisförmigen Bogen auf dem Kiele.

*) Eichwald, Leth. Ross., pag. 1147. Pl. XLII. f. 13.

In dieser Sculptur, sowie in ihren Grössenverhältnissen, gleicht unsere Art sehr dem *Bellerophon siluricus* Eichwald[*]), unterscheidet sich von demselben jedoch durch den breiteren Kiel und den deutlichen Sinus zur Seite desselben, sowie durch die feinen Längsstreifen, welche die Anwachslinien durchkreuzen.

Ein einziges Exemplar mit erhaltener Schale und wenige Steinkerne dieser Art liegen vor; auch ein nur 3 Mm. grosser Steinkern scheint mir eine jugendliche Form derselben darzustellen.

47. *Conularia lanceolata* m. Taf. I. Fig. 10.

Eine kleine Form von 4 Mm. Länge und rhombischem Querschnitt, grösste Breite an der Basis 1,5 Mm., Spitze nur wenig abgerundet. Die vier Kanten sind mit einer tiefen Furche versehen, die Seitenflächen mit zahlreichen, knieförmig gebogenen Transversalrippen und einer Medianlinie, die die Kniepunkte derselben verbindet. Bei dem vorliegenden Exemplare zähle ich 26 solcher Rippen, so dass 6—7 auf eine Linie kommen.

Diese Rippen sind völlig glatt; von Längsstreifen, wie sie bei anderen Conularien beobachtet werden, findet sich keine Spur. — Das eine vorliegende Exemplar wurde in einem festen Kalkstein mit *Pentamerus* sp. und *Spirifer crispus* gefunden. Der Mangel an anderen charakterischen Versteinerungen lässt die Zugehörigkeit desselben zum Beyrichienkalke zweifelhaft erscheinen.

IX. Cephalopoda.

Mit seltenen Ausnahmen sind die im Beyrichienkalke vorkommenden Cephalopodenreste schlecht erhalten, so dass ich nur die folgenden Arten bestimmen konnte.

48. *Orthoceras verticillatum* v. Hag.

Orthoceras verticillatum Boll, Beitrag zur Kenntniss der silurischen Cephalopoden im norddeutschen Diluvium und den angrenzenden Lagern Schwedens. Archiv für Naturgeschichte Mecklenburgs, Bd. XI. pag. 75. t. 5. f. 15.
— — Karst., a. a. O. pag. 49. t. 18. f. 2a. b.

Boll giebt diese Art aus obersilurischen Geschieben[**]) und von Katthammarsvik auf Gotland an. Ein Exemplar der-

[*]) Eichwald, Leth. Ross., pag. 1078. Pl. XI. f. 34. 35.
[**]) Archiv f. Naturgesch. Mecklenb., Bd. XIII. pag. 160 und handschriftlicher Nachlass.

selben fand ich in einem Stücke Beyrichienkalk aus der erwähnten Geschiebe-Sammlung des hiesigen paläontologischen Museums. Ein anderes Exemplar liegt mir vor, das in einem festen, grauen, splittrigen Kalke bei Bromberg gefunden wurde. Die Wülste sind bei demselben etwas schräge; bei einem Durchmesser von 12 Mm. hat es eine Länge von 40 Mm. und ist durch drei tiefe, längliche Gruben an seinem oberen Ende ausgezeichnet. Letzterer Charakter ist auch an der Wohnkammer anderer Orthoceratiten beobachtet worden. — Das Exemplar der Museumssammlung zeigt ausser den Ringwülsten noch feine Ringstreifen.

49. *Orthoceras Schmidtii* Boll.

Orthoceras striatulum Boll, Beitrag zur Kenntn. der silur. Cephalopoden, pag. 78. t. 7. f. 20.
— *bullatum* Schmidt, a. a. O. pag. 198.
— *Schmidtii* Boll, Nachträge etc., Archiv f. Naturgesch. Mecklenb., Bd. XIII. pag. 161.
— *striatulum* Karst., a. a. O. pag. 51. t. 18. f. 4a. b.

Durch den stark excentrischen Sipho, die sehr niedrigen Kammerwände und die feine Längsstreifung der Schale ist diese Art wohl charakterisirt; doch ist bei den meist schlecht erhaltenen Exemplaren aus dem Beyrichienkalke zumal die Schalensculptur selten sichtbar. — Das von Boll abgebildete Exemplar, das alle Charaktere des unsrigen zeigt, stammt von Gotland.

50. *Orthoceras Hagenowi* Boll.

Orthoceras Hagenowi Boll, Beitr. zur Kenntn. der silur. Ceph., pag. 77. t. 6. f. 19.
— — Karst., a. a. O. pag. 50. t. 18. f. 3a—c.
— — Lindstr., Nomina etc., pag. 2.

Von Boll und Karsten wird diese von voriger nur wenig unterschiedene Art aus dem Beyrichienkalke angegeben. Mir liegen nur undeutliche Exemplare vor, bei welchen ich zweifelhaft bin, zu welcher von beiden Arten sie gehören.

51. *Orthoceras Damesii* m. Taf. I. Fig. 11a. b.

Fast cylindrische Formen; ein 50 Mm. langes Exemplar zeigt einen oberen Durchmesser von 13 Mm., einen unteren von 10 Mm. Der Sipho ist excentrisch und in den Kammern kugelig angeschwollen; bei einem Kammerdurchmesser von 12 Mm. ist er 2 Mm. dick und 4 Mm. vom Rande entfernt. Die Kammern sind niedrig, nach der einen Seite etwas geneigt, die durchschnittliche Entfernung der Kammerwände von einander beträgt $2^1/_2$ Mm.

Die Schale ist glänzend, an den Näthen etwas vertieft und mit welligen, feinen Ringstreifen versehen. Der innere Abdruck derselben ist durch zahlreiche längliche Vertiefungen, welche in undeutlichen Längslinien stehen, ausgezeichnet.

Ein loses, an der Weichsel bei Bromberg gefundenes Exemplar und wenige etwas zerdrückte in einem Stück Beyrichienkalk von Rixdorf liegen vor.

52. *Orthoceras costatum* BOLL.

— — a. a. O. pag. 24. t. 7. f. 22.

Das vorliegende Exemplar zeigt 21 Kanten, während BOLL nur 13 für unsere Art angiebt. Es nähert sich durch diese grössere Zahl der Längsrippen dem *Orthoceras angulatum* WAHL, unterscheidet sich jedoch von diesem wieder durch den Mangel der Zwischenrippen.

53. *Orthoceras sinuoso-septatum* F. ROEM.

— — ROEM., Die fossile Fauna der silurischen Diluvialgeschiebe von Sadewitz, pag. 59. t. 7. f. 6a. b., t. 6. f. 3a—c.

In der vorjährigen Junisitzung der deutschen geologischen Gesellschaft*) legte Herr REMBLÉ ein bei Neustadt-Eberswalde gefundenes Stück Beyrichienkalk mit einem Orthoceratiten vor, der durch den Verlauf der Kammerwandnäthe und durch das zusammengedrückte Gehäuse der ROEMER'schen Art sich nähern und nur durch den mehr centralen Sipho sich von ihr unterscheiden sollte. Ich besitze ein gleiches, lose an der Weichsel bei Bromberg gefundenes Exemplar, das sich durch *Beyrichia Wilckensiana,* die sich in der Kalkausfüllung der Kammern fand, als gleichfalls dem Beyrichienkalke zugehörig erwies. Die Lage des Sipho konnte erst nach wiederholtem Zerspalten des Stückes festgestellt werden, und es zeigte sich dann, dass dieselbe wie bei dem ROEMER'schen Exemplar eine randliche war. Auch die von ROEMER beobachtete Krümmung desselben, sowie die seitliche Zusammendrückung wurden bei dem unsrigen bemerkt.

54. *Orthoceras annulato-costatum* BOLL.

— — a. a. O. pag. 26. t. 7. f. 24.

Ein sehr schönes Exemplar dieses Orthoceratiten fand sich unter den erwähnten Rügener Geschieben im hiesigen paläontologischen Museum. Die glatte Wohnkammer zeigt sich

---

*) Zeitschr. d. d. geol. Ges., Bd. XXVIII. pag. 426.

bei demselben von dem längsgerippten, gekammerten Theile durch eine Einschnürung geschieden. — Ausser diesem einen Stück, das von den charakteristischen Petrefacten des Beyrichienkalkes begleitet war, wurden dann noch einzelne Bruchstücke des gekammerten Theiles gefunden. Letztere können leicht mit *Orth. costatum* verwechselt werden, von welchem sie sich jedoch nach BOLL durch die mehr oder weniger wülstig hervortretenden Kammern unterscheiden.

In BOLL's handschriftlichem Nachlass findet sich auch die Notiz, dass *Lituites Breynci* BOLL = *Orthoceras hospes* BOLL, welche Art er zuerst als untersilurisch bezeichnet hatte, in einem obersilurischen Gerölle zusammen mit *Beyrichia tuberculata* und mit einer *Cellepora* (?) überwachsen gefunden wurde; mir ist diese Art aus unseren Geröllen nicht bekannt.

X. Annelida.

55. *Cornulites serpularius* SCHLOTH.

— — Petr., t. 29. f. 7.
Tubulites geniculatus WALCH., Naturf. 1775. St. VII. t. 4. f. 2.
Corn. serpularius KLÖD., a. a. O. pag. 227. t. 3. f. 13.
— — SCHMIDT. a. a. O. pag. 235.
— — ROEM., Diluvialgeschiebe, p. 600.
— — LINDSTR., Nomina etc., pag. 2.

Dieses in Bezug auf seine systematische Stellung noch immer räthselhafte Fossil findet sich im Beyrichienkalke ziemlich häufig und nicht selten in schönen Exemplaren. Die grosse Menge derselben zeigt freilich nur Steinkerne, die durch tiefe Einschnürungen in ringförmige Wülste getheilt werden; ein Anschleifen derselben ergiebt nur, dass der innere Raum völlig hohl war. — Statt der ringförmigen Einschnürungen finden sich bei manchen Steinkernen spiralige, in seltenen Fällen kann man den Uebergang der einen in die anderen wahrnehmen.

Während einzelne Exemplare völlig rund sind, zeigen andere eine flache Seite, mit welcher sich das Fossil vielleicht an andere Körper angelegt hat, und auf der man ziemlich unregelmässige schräge Furchen sieht, die von einem Ringe zum anderen gehen. Auf den Steinkernen bemerkt man bisweilen noch 2, 4 oder 5 scharfe, vertiefte Doppellinien, welche bei den runden Exemplaren in gleichen Zwischenräumen von einander angeordnet sind, bei den platt gedrückten aber symmetrisch, so dass eine in die Mitte der flachen Seite fällt. — Die Schale ist lamellös, die oberste Schicht, welche sehr selten erhalten ist, zeigt zahlreiche feine Querstreifen, welche von eben so feinen Längsstreifen durchschnitten werden. Die tiefen

Ringfurchen des Steinkerns sind auf der Schalenoberfläche nur schwach ausgeprägt, die Längslinien aber treten auf derselben gar nicht hervor.

FR. SCHMIDT führt zwei Arten aus den obersilurischen Schichten der russischen Ostseeprovinzen an, *Cornulites serpularius* SCHLOTH. und *C. vagans* SCHRENK, für welche letztere er Fig. 6—9 der im Sil. Syst. Taf. XXVI. gegebenen Darstellungen des *Cornulites serpularius* citirt. Auch in unseren Geschieben finden sich diese beiden Formen, doch erscheint es wahrscheinlich, dass die schlankeren, unregelmässig gebogenen und mit unregelmässigen Wülsten versehenen nur, wie es dort auch angegeben wird, Jugendformen der stärkeren, geraden und in regelmässige Ringe getheilten sind.

56. *Tentaculites ornatus* Sow.

— — Murchison Sil. Syst., pag. 628. t. 12. f. 25.
Tubulites annulatus WALCH., Naturforscher 1775. St. VII. pag. 211 ff. t. 4.
Tentaculites annulatus et scalaris SCHLOTH., Petr., t. 29. f. 8. 9.
— — KLÖD., a. a. O. pag. 182.
— *ornatus* SCHMIDT, a. a. O. pag. 236.
— — BOLL, Archiv f. Naturgesch. Mecklenburgs, Bd. XIII. p. 163.
— — ROEM., Diluvialgeschiebe, p. 600.
— — KARST., a. a. O. pag. 39. t. 13. f. 6. 8.
— — LINDSTR., Nomina etc., pag. 2.

Es ist dies die häufigste Tentaculitenart in unserem Gestein, ausgezeichnet durch die in gleichem Abstande von einander sich befindenden vorstehenden Ringe und durch die feineren Ringstreifen zwischen denselben, welche von schwachen Längsstreifen durchkreuzt werden. *Tentaculites scalaris* SCHLOTH. ist, wie schon BOLL bemerkt hat, nur der Steinkern dieser Art, der namentlich in stark verwitterten Gesteinsstücken sehr häufig beobachtet wird.

57. *Tentaculites curvatus* BOLL.

— — Zeitschr. d. d. geol. Ges., Bd. VIII. pag. 324 und Archiv für die Naturgesch. Mecklenburgs, Bd. XIII. pag. 163.
(?) *Tentaculites annulatus* SCHMIDT, a. a. O. pag. 235.

Nach BOLL ist diese Art von voriger dadurch unterschieden, dass sie einen kürzeren Kegel bildet, die Wülste enger stehen und die Spitze immer etwas gebogen ist. Er findet sich nicht häufig, ist jedoch in einzelnen Gesteinsstücken in grosser Menge enthalten.

58. *Tentaculites inaequalis* EICHW.

— — Bull. de Mosc. 1856. IV. pag. 580.
Tentaculites inaequalis SCHMIDT, a. a. O. pag. 236.
— *Walchii* BOLL, Archiv für Naturgesch. Mecklenb., Bd. XIII. pag. 163.
— — KARST., a. a. O. pag. 39. t. 13. f. 7.

Diese Art ist besonders durch die ungleich grossen Wülste charakterisirt, von denen häufig je zwei einander genähert sind. Auch ist sie bedeutend schlanker als die vorigen. WALCH hat auch diese Art bereits kenntlich abgebildet, sie jedoch, wie auch KLÖDEN und LEOPOLD v. BUCH, von *Tentaculites ornatus* nicht unterschieden. BUCH hielt sie für Stachelröhren der *Leptaena lata* = *Chonetes striatella*, welcher Deutung auch KLÖDEN a. a. O. beipflichtet.

59. *Serpula* sp.

Cylindrische oder schwach conische, etwas gekrümmte Formen bis zu 5 Mm. Durchmesser. Der Steinkern ist mit zahlreichen, etwas unregelmässigen Ringstreifen und schwachen Längsstreifen versehen; ein Exemplar zeigt auch eine scharfe vertiefte Doppellinie, welche in gleicher Weise wie bei *Cornulites serpularius* sich in gerader Richtung der Länge der Röhre nach hinzieht. — Die Schale zeigt auf ihrer Aussenfläche dieselbe Sculptur, wie der Steinkern. — Nur wenige bis 10 Mm. lange Röhrenstücke dieser Art liegen vor.

60. *Serpula* sp.

Von der vorigen unterscheidet sich diese Art durch die schärferen und entfernter von einander stehenden Ringlinien, sowie durch deutlich hervortretende, abgerundete Längsrippen, deren 5 auf den Raum von 2 Mm. gehen. Die Grössenverhältnisse sind die gleichen, wie die der vorigen Art. — Ein 20 Mm. langes, sowie mehrere kürzere Röhrenstücke wurden beobachtet.

61. *Serpulites longissimus* MURCH.

— — Sil. Syst., pag. 608. 705. Pl. V. f. 1.
Campylites longissimus EICHW., Leth. Ross., pag. 676. Pl. XXXIV. f. 10.
Serpulites cf. *longissimus* FEISTM., a. a. O. pag. 9.

Es liegen wenige Bruchstücke einer platten, in der Mitte verengten, bis 12 Mm. breiten Röhre vor. Die Schale derselben ist von bräunlicher Färbung und zeigt einen starken Hornglanz, sowie zahlreiche deutliche Ringlinien.

XI. Ostracoda.

62. *Leperditia Angelini* SCHMIDT.

— — Mémoires de l'Acad. St. Pétersbourg. Ser. VII. Tom. 21. No. 2; Ueber die russischen Leperditien, pag. 13. f. 13—16.
Cytherina Phaseolus (pars) HIS., Leth. suec., t. 1. f. 1.
Leperditia baltica et phaseolus (pars) SCHMIDT, Silurische Formation von Ehstland etc., pag. 194.
— n. sp. SCHMIDT, Beiträge zur Geologie Gotlands.

Unsere Exemplare stimmen mit der von SCHMIDT aus der achten Oesel'schen Zone sowie von Oestergarn auf Gotland beschriebenen Art überein. Sie sind von geringer Grösse, bis 8 Mm. breit, und zeigen um den Augentuberkel den rhombischen Fleck, welcher nach der Bauchseite zu in spitzem Winkel vorspringt und vom Mittelfleck durch einen schmalen Zwischenraum geschieden ist. Abweichend ist jedoch eine linke Klappe eines Exemplars aus einem crystallinischen, grauen Kalkstein, bei welchem die hellbraune, matt glänzende und punktirte Schale vorn und hinten einen ziemlich breiten, am Bauchrande schmal fortlaufenden Rand zeigt, die Wölbung eine geringere und ein rhombischer Fleck nicht wahrzunehmen ist.

Die von FEISTMANTEL a. a. O. pag. 8 als *L. phaseolus* angeführten, den Beyrichien an Grösse gleichkommenden Schalenkrebse stellen entweder jugendliche Exemplare unserer Art dar, oder Primitien, vielleicht *Primitia oblonga*.

Noch führt FEISTMANTEL am gleichen Orte Steinkerne einer grösseren Leperditien-Art an, die er zu *Leperditia marginata* KEYSERL. rechnet. Mir ist dergleichen aus unserem Gestein nicht bekannt.

63. *Beyrichia tuberculata* BOLL. Taf. I. Fig. 12a. b.

Battus tuberculatus KLÖD., pars, a. a. O. pag. 112 ff. t. 1. f. 21 a. b. 22 a. b. 23.
Beyrichia tuberculata BOLL, Palaeontographica I. pag. 127.
Agnostus tuberculatus QUENST., Petrefactenkunde, pag. 302. t. 23. f. 25. 26.
Beyrichia tuberculata JON., On Scandinavian Beyrichiae, Ann. and Mag. f. Nat. Hist. for. Aug. 1855.
— — SCHMIDT, a. a. O. pag. 195.
— — ROEM., Diluvialgeschiebe, pag. 601.
— — BOLL, Die Beyrichien der norddeutschen silurischen Gerölle, pag. 119. f. 1.
— — LINDSTR., Nomina etc., pag. 2.
— — KARST., a. a. O. pag. 57. t. 20. f. 3 a. c.
— — FEISTM., a. a. O. pag. 7.

Unter den Beyrichien des Beyrichienkalkes ist dies die bekannteste und häufigste Art. Ihr Auftreten ist nicht selten ein so massenhaftes, dass Gesteinsstücke ganz aus den Schalen dieses kleinen Ostracoden zusammengesetzt erscheinen. Exemplare mit vereinigten Klappen werden dagegen von dieser, wie von den folgenden Beyrichienarten nur sehr vereinzelt gefunden. — In unverwitterten Kalkstücken erscheinen die Schalen von brauner Farbe und hornartig durchscheinend, in verwitterten meist weiss, seltener braun oder röthlich gefärbt. Ihre Sculptur variirt sehr bedeutend. Gewöhnlich sind die Wülste granulirt. Der Rand ist entweder glatt oder mit einer Reihe von Knötchen besetzt, die bald näher, bald entfernter stehen, die Thei-

lungen des hinteren Wulstes sind auch bald mehr, bald weniger deutlich ausgeprägt.

JONES hat zwei Varietäten dieser Art beschrieben. Var. *nuda* nennt er die ziemlich häufige Form, bei welcher die Wülste nicht granulirt sind; var. *antiquata* JONES stellt dagegen eine Form dar, bei welcher der hintere Wulst ganz ungetheilt erscheint und der Rand mit starken Knötchen besetzt ist. Diese letztere Varietät zeichnet sich auch durch ihre Grösse aus und scheint an bestimmte Gesteinsstücke gebunden zu sein.

Als dritte Varietät*) stelle ich hierzu eine Form, bei welcher alle Wülste stark granulirt sind, der hintere Wulst aber durch Querfurchen in eine Reihe getrennter, halbkugelförmiger Erhebungen aufgelöst und der Rand mit einer Reihe starker Knötchen besetzt ist. Auch diese Form findet sich nur in bestimmten Gesteinsstücken und zwar ziemlich selten, jedoch in Gesellschaft von charakteristischen Versteinerungen des Beyrichienkalkes.

Bei allen angeführten Formen ist nun häufig der Ventralhöcker so stark angeschwollen, dass er den Rand weit überragt. Diese Eigenthümlichkeit darf nicht auf Rechnung einer blossen Variabilität gesetzt werden, wie es von den meisten früheren Autoren geschehen ist, sondern deutet wahrscheinlich auf einen verschiedenen Geschlechts- oder Entwickelungszustand. Schon der Umstand, dass die Formen mit kleinem und mit aufgeschwollenem Ventralhöcker stets in Gesellschaft von einander zu finden sind, weist auf einen solchen Zusammenhang hin. Mehr noch aber musste mich zu dieser Annahme die Beobachtung führen, dass bei fast allen, von mir untersuchten Beyrichien in gleicher Weise Formen mit aufgeschwollenem Ventralhöcker auftreten, die zum Theil ein von den gewöhnlichen Formen so abweichendes Aussehen haben, dass sie von früheren Autoren als besondere Arten beschrieben wurden.

So zeigte es sich z. B., dass *Beyrichia Dalmaniana* JONES = *B. elegans* BOLL nur die Form mit stark entwickeltem Tuberkel von *B. Maccoyana* JON. ist und *B. protuberans* BOLL die entsprechende Form der *B. Kloedeni* M. COY.

Ein gleiches Verhalten hat RICHTER bei Beyrichien aus dem thüringischen Schiefergebirge entdeckt.**) Er deutet die Formen mit aufgeschwollenem Ventralhöcker als weibliche und führt zur Unterstützung dieser Ansicht als ein, wenn auch unvollständiges Analogon an, dass bei der lebenden *Cythere gibba*

*) Taf. I. Fig. 13.

**) RICHTER, Devonische Entomostraceen in Thüringen. Zeitschr. d. d. geol. Ges., Bd. XXI. pag. 774.

nach ZENKER*) gleichfalls die Schale des weiblichen Individuums durch eine Höckerbildung am Ventralrande von der des männlichen unterschieden. Wenn auch diese Auffassung viel für sich hat, und ich ihr entsprechend in Folgendem schon des bequemen Ausdrucks wegen die beiden Formen als männliche und weibliche bezeichnen will, so kann sie doch nur als Hypothese gelten. Eine Schwierigkeit für sie scheint darin zu liegen, dass die sogenannten weiblichen Formen sich weniger häufig, oft nur ganz vereinzelt finden. Auch JONES**) hat bei mehreren Beyrichien die Anschwellung dieser Ventralhöcker beobachtet. Nach ihm können sie nicht durch die Lage der Ovarien bedingt sein, da sich dieselben an dieser Stelle nicht finden, und anderenfalls auch bei jüngeren Individuen Andeutungen dieser Bildung zu erkennen sein müssten. — Gegen die Annahme aber, dass diese Ventralhöcker nur Altersmerkmale sind, spricht der Umstand, dass, wenn sie auch nur bei erwachsenen Individuen beobachtet wurden, doch die meisten vollständig entwickelten Formen keine Spur derselben zeigen.

In anderen Geschieben als denen des Beyrichienkalkes findet sich unsere Art nicht. Zwar führt sie HEIDENHEIM***) aus den Graptolithengeschieben an, doch ist seine Bestimmung, wie ich mich durch Besichtigung der Original-Exemplare überzeugen konnte, und wie es auch seine Abbildungen beweisen, entschieden unrichtig. Seine Fig. 14 ist offenbar die weibliche Form der fälschlich als *B. Kloedeni* bezeichneten und Fig. 12 abgebildeten Art. Diese letztere stellt eine Varietät oder verwandte Art der dort Fig. 13 abgebildeten und als *B. Maccoyana* bestimmten *B. Jonessi* BOLL dar, von welcher sie nur durch das Fehlen der Randsculptur unterschieden ist.

B. tuberculata kommt gleich zahlreich, wie in den Geschieben, am Ohhesaare- und Kaugatoma-Pank auf Oesel vor; auch von Gotland wird sie angegeben, doch scheint öfters die weibliche Form der *B. Buchiana* mit ihr verwechselt worden zu sein.

64. *Beyrichia Buchiana* JONES. Taf. I. Fig. 14 a. b.

— — a. a. O. pag. 86. t. 5. f. 1—3.
Battus tuberculatus (pars) KLÖD., t. 1. f. 20.
Beyrichia Buchiana BOLL, a. a. O. pag. 128. f. 5.
— — ROEM., a. a. O. pag. 602.
— — KARST., a. a. O. pag. 58. t. 20. f. 3 a.

---

*) ZENKER, Anatomisch-systematische Studien über die Krebsthiere, pag. 85.

**) JONES, On the Palaeozoic bivalved Entomostraca. Geologist's Association 1869. pag. 11.

***) HEIDENHEIM, Ueber Graptolithen-führende Diluvialgeschiebe, a. a. O. Taf. I. Fig. 1 i.

Es wird diese Art sehr häufig in Gesellschaft der vorigen gefunden. In Geschieben jedoch, in welchen *B. tuberculata* in grösserer Menge auftritt, ist *B. Buchiana* meist selten oder gar nicht vorhanden, während umgekehrt dort, wo *B. Buchiana* zahlreich auftritt, *B. tuberculata* gewöhnlich ganz zurücktritt.

Die leistenförmigen Erhabenheiten, welche sich hier auf der Oberfläche der Schalen befinden, sind bald glatt, bald granulirt. Solche granulirten Formen besitzen zumeist auch breitere Leisten und zeigen eine grosse Verwandtschaft mit *B. Kloedeni* M. Coy. Aber auch der *B. tuberculata* stehen manche Formen nahe, indem die vorderen und hinteren Leisten Spuren der entsprechenden Quertheilung von *B. tuberculata* zeigen.

Die weibliche Form der *B. Buchiana* scheint, trotzdem sie durchaus nicht selten auftritt, nur von Jones*) beschrieben zu sein. Sie gleicht am meisten der *B. protuberans* Boll, doch dürfte diese, wie bereits erwähnt, besser zu *B. Kloedeni* M. Coy zu stellen sein. Eher noch dürfte die von Karsten a. a. O. t. 20. f. 3g. als *B. protuberans* abgebildete Form hierher zu ziehen sein, nur liegt bei ihr der Ventralhöcker zu sehr in der Mitte.

Ueber die Zusammengehörigkeit der beiden Formen kann man gerade bei *B. Buchiana* am wenigsten zweifelhaft sein; denn bis auf den Tuberkel, der die Stelle des unteren Theiles des vorderen Wulstes einnimmt, gleichen sie sich in allen Theilen. — Von Schmidt wird diese Art aus Oesel nicht angegeben, doch habe ich die Form mit breiten Leisten in Gesteinsstücken vom Ohhesaare-Pank erkannt; auf Gotland fand ich sie besonders häufig bei Burs und Katthammarsvik, in Schonen am Ringshö bei Klinta.

65. *Beyrichia Kochii* Boll. Taf. I. Fig. 15.

— — a. a. O pag. 121. f. 2.
(?) *B. tuberculata* Jon., a. a. O. f. 5.

Nach Boll unterscheidet sich diese Art von *B. tuberculata* dadurch, dass an die Stelle der beiden vorderen Tuberkel ein kleiner halbmondförmiger Wulst tritt. Da jedoch bei jüngeren Individuen von *B. tuberculata* eine Theilung des vorderen Wulstes noch nicht sichtbar, dieselbe aber auch bei ausgewachsenen Exemplaren bald mehr, bald weniger deutlich erscheint, so würde ich diesem Charakter allein kein grosses Gewicht beilegen. Es kommt jedoch hinzu, dass bei *B. Kochii* der Rand in gleicher Weise, wie bei *B. Maccoyana* fein ge-

*) Jones, On the Palaeozoic bivalved Entomostraca. Geologist's Association 1869.

strichelt ist und dass auch die Querfurchen des hinteren Wulstes nicht bis an den hinteren Rand desselben reiehen, sondern vorher nach dem Dorsalrande umbiegen. Da ähnliche Theilungen auch bei manchen Formen der *B. Maccoyana* anzutreffen sind, so dürfte *B. Kochii* vielleicht als Varietät zu dieser Art zu stellen sein, von welcher sie sich dann hauptsächlich durch das Fehlen der Depression am Ventralrande unterschiede.

Es findet sich diese Form nur in einzelnen Beyrichienkalken, zusammen mit *B. tuberculata*, aber nicht mit *B. Maccoyana*, welche letztere sie hier zu vertreten scheint. — Die weibliche Form wurde nicht beobachtet, doch zweifle ich nicht an ihrem Vorhandensein.

66. *Beyrichia Maccoyana* Jones. Taf. I. Fig. 16 a. b.

— — a. a. O. pag. 86. t. 5. f. 14.
B. Dalmaniana Jon., a. a. O. pag. 88. t. 5. f. 13.
B. Dalmaniana, Maccoyana, elegans et *hians* Boll, a. a. O. pag. 127. 134. 135. 136. f. 15. 9. 10. 11.
B. Dalmaniana et *Maccoyana* Roem., a. a. O. pag. 602.

Es gehört diese Art zu den fast beständigen Begleitern der *B. tuberculata* und der *B. Buchiana*, pflegt jedoch meist nicht in einer solchen Masse von Individuen, wie diese, aufzutreten. Von der vorigen unterscheidet sie sich durch ihre geringere Grösse, durch den meist ungetheilten hinteren Wulst, die stärkere Streifung des Randes und durch die Einbiegung desselben an der Vereinigungsstelle des hinteren und vorderen Wulstes. *B. hians* Boll ist jedenfalls die gleiche Art. Sie soll von *B. Maccoyana* durch die Aufbiegung des Stirnrandes und durch eine doppelte Reihe feiner Randlinien unterschieden sein. Nach genauer Prüfung einer grossen Menge von Exemplaren kann ich jedoch diese Unterschiede nicht als charakteristische anerkennen, indem beide Formen in demselben Gestein zugleich mit deutlichen Uebergangsformen auftreten. Ich halte deshalb *B hians* nur für eine entwickeltere Form der *B. Maccoyana.*

Durch das Anschwellen des vorderen Wulstes an seinem unteren Ende erhält unsere Art ein so abweichendes Aussehen, dass Jones diese Form als besondere Art, *B. Dalmaniana*, beschrieb. In Folge der Anschwellung verliert nämlich der Umriss seine halbkreisförmige Gestalt und wird dreieckig; ferner wird die Aufbiegung des Stirnrandes und die Reihe feiner Linien auf der Randleiste bis auf geringe Spuren verdeckt. Ich zweifelte deshalb auch im Beginn meiner Untersuchungen nicht an der Selbstständigkeit dieser Art. Erst die bei anderen Beyrichien gemachte Beobachtung, dass sie in zwei durch Ausbildung eines Ventralhöckers von einander unterschiedenen

Formen auftreten, musste mich in Verbindung mit dem Umstande, dass ich *B. Dalmaniana* stets in Gesellschaft von *B. Maccoyana*, wenn auch seltener als diese, gefunden hatte, zu der Annahme eines solchen Zusammenhanges zwischen beiden führen. Eine eingehendere Prüfung zeigte denn auch, dass die Verschiedenheit der beiden Formen in der That nur durch das Anschwellen des Ventralhöckers bewirkt wird. Zugleich ergab es sich, dass auch *B. elegans* BOLL, welche Art nach einem einzigen unvollständigen Exemplare aufgestellt ist, nur die von BOLL in unseren Geschieben nicht aufgefundene *B. Dalmaniana* JONES sein kann. Wohl erhaltene Exemplare der *B. Dalmaniana* zeigen nämlich die Wülste, zumal den grossen Ventralhöcker, in gleicher Weise mit einer netzförmigen Sculptur versehen, wie es von BOLL als charakteristisch für seine *B. elegans* angegeben wird. Spuren einer solchen netzförmigen Sculptur finden sich übrigens auch auf den Wülsten von *B. Maccoyana*, ein weiterer Beweis für die Zusammengehörigkeit der beiden Formen.

SCHMIDT giebt unsere Art von Oesel nicht an; von Gotland kenne ich sie nur aus einem Handstück, das ich auf den Feldern bei Burs fand; mit *Beyrichia Jonesii* BOLL, die sich häufig in der mittleren gotländischen Zone findet, scheint sie öfters verwechselt worden zu sein.

67. *Beyrichia Salteriana* JONES. Taf. I. Fig. 17 a. b.

— — a. a. O. pag. 89. t. 5. f. 15. u. 16.
Battus tuberculatus (pars) KLÖD., a. a. O. t. 1. f. 18.
Beyrichia Salteriana BOLL, a. a. O. pag. 135. f. 12.
— — LINDSTR., Nomina etc., pag. 2.
— — ROEM., a. a. O. pag. 602.
— — KARST., a. a. O. pag. 58. t. 20. f. 36.
— — FEISTM., a. a. O. pag. 7.

In unserem Gestein ist dies die kleinste und nächst *B. Wilckensiana* einfachste *Beyrichia*. Jugendformen der *B. tuberculata* gleichen ihr sehr; andererseits nähert sie sich durch ihre Randsculptur, die in einer Reihe feiner, länglicher Vertiefungen besteht, der *B. Maccoyana*.

Vereinzelt finden sich auch Formen mit angeschwollenem Ventralhöcker.

In Begleitung der anderen Beyrichien findet sich diese Art ziemlich häufig, doch kann sie ihrer Kleinheit wegen leicht übersehen werden. Ausserdem habe ich sie in Handstücken vom Ohhesaare-Pank erkannt.

68. *Beyrichia Wilckensiana* JONES. Taf. I. Fig. 18 a. b.

— — a. a. O. pag. 98. t. 5. f. 17—21.
Battus tuberculatus (pars) KLÖD., a. a. O. t. 1. f. 18.

Beyrichia Wilckensiana SCHMIDT, a. a. O. pag. 195.
— — ROEM., a. a. O. pag. 602.
— — BOLL, a. a. O. pag. 137. f. 14.
— — KARST., a. a. O. pag. 58. t. 20. f. 3 i.

Diese bereits von WILCKENS*) kenntlich abgebildete Art ist nächst *B. tuberculata* die häufigste Art unseres Gesteins, welches sie bisweilen vollständig mit ihren kleinen, fast stets getrennt liegenden Schalen erfüllt.

In ihrem Habitus weicht sie von den vorhergehenden am weitesten ab und scheint einen eigenen Typus darzustellen. Zwar findet man eine Dreitheilung der Schale auch bei ihr angedeutet, doch ist nur der mittlere Höcker deutlich entwickelt. — Die weibliche Form ist an einer starken Aufbauchung der Schale am Ventralrande zu erkennen.

Auch die var. *plicata* JONES, welche einen entwickelteren Zustand darzustellen scheint, findet sich in unserem Gestein häufig.

Auf Oesel findet sich *B. Wilckensiana* nach SCHMIDT besonders zahlreich am Ohhesaare-Pank.

Ausser den genannten Beyrichien beschreibt BOLL aus obersilurischen Geröllen noch *B. Jonesii*, *B. protuberans*, *B. nodulosa*, *B. Kloedeni*, *B. spinigera* und *B. cincta*, von welchen er die drei ersten der Stufe des Wenlock, die beiden letzten der des Ludlow und *B. Kloedeni* beiden zugleich zurechnet.

B. Jonesii ist die charakteristische Form des Graptolithengesteins; ausserdem findet sie sich mit *B. spinigera*, *B. Kloedeni* und vielleicht auch *B. nodulosa* in einem weiter unten zu beschreibenden gelblichen Gestein in Gesellschaft von *Encrinurus punctatus* und *Forbesia concinna*.

B. protuberans BOLL scheint, wie bereits oben erwähnt wurde, die weibliche Form der *B. Kloedeni*, *B. cincta* dagegen die der *B. Jonesii* zu sein. *B. spinigera* ist von BOLL in Gesellschaft von *P. Maccoyana*, einigen Cytherinen und *Rhynchonella nucula* gefunden worden; ich selbst habe sie wiederholt, doch nur mit *B. Jonesii* zusammen, gefunden.

B. Kloedeni fand ich schliesslich in Gesellschaft von *B. Salteriana*, *Cytherellina siliqua* und verschiedenen Primitien in einem Stück gelblich verwitterten Kalksteins in ausserordentlicher Häufigkeit. Da jedoch andere charakteristische Versteinerungen fehlten und auch das petrographische Aussehen von dem des Beyrichienkalkes sehr abweichend war, so vermag ich auch diese Art nicht für denselben in Anspruch zu nehmen.

*) WILCKENS, Nachricht von seltenen Versteinerungen, vornehmlich des Thierreiches. Berlin und Stralsund 1769. 3. Sendschreiben, pag. 77. t. 7. f. 39.

69. *Cytherellina siliqua* Jones.

Battus tuberculatus (pars) Klöd., a. a. O. t. 1. f. 16.
Beyrichia siliqua Jon., Ann. Nat. Hist. ser. II. vol. XVI. pag. 90. Pl. 5. f. 22.
— — Roem., a. a. O. pag. 602.
— — Boll, a. a. O. pag. 186. f. 13.
Cytherellina siliqua Jon., Ann. Nat. Hist. ser. IV. Vol. III. pag. 216. Pl. 14. f. 1—6.

Die von Jones zuerst als *Beyrichia siliqua* beschriebenen Steinkerne finden sich in grosser Menge in unseren Beyrichienkalken, doch sind auch vollständige Exemplare mit vereinigten Klappen nicht selten. In vereinzelten Fällen gelingt es auch, das Innere einer solchen Klappe mit ihrer vorspringenden Leiste zu beobachten. — Boll's Beschreibung und Zeichnung des Steinkerns entspricht offenbar der umgekehrten Lage von der durch Jones gegebenen Darstellung.

70. *Primitia oblonga* Jones et Holl.

— — Ann. Nat. Hist. ser. III. vol. XVI. pag. 423. Pl. 13. f. 14 a. b. c.

Unter den Arten der von Jones aufgestellten Gattung *Primitia* ist dies die häufigste und zugleich charakteristischste, ebenso durch ihre Grösse wie durch die verhältnissmässige Dicke ihrer Schalen ausgezeichnet. Exemplare mit zusammenhängenden Klappen werden nicht selten gefunden.

71. *Primitia obsoleta* Jones et Holl.

— — Ann. Nat. Hist. ser. III. vol. XVI. pag. 423. Pl. 13. f. 12 a. b. c.

Von voriger durch die geringere Breite, den fast kreisförmigen Umriss und den verdickten Rand unterschieden.

72. *Primitia ovata* Jones et Holl.

— — Ann. Nat. Hist. ser. III. vol. XVI. pag. 423. Pl. 13. f. 13 a. b. c.

Nach Jones steht diese Art der *P. obsoleta* nahe, unterscheidet sich von ihr jedoch durch den ovalen Umriss und die geringere Wölbung.

73. *Primitia semicircularis* Jones et Holl.

— — Ann. Nat. Hist. ser. III. vol. XVI. pag. 424. Pl. 13. f. 10 a. b. c.

Von voriger durch ihre geringere Grösse und die mehr oder weniger zugespitzte Form unterschieden.

74. *Primitia Roemeriana* Jones et Holl.

— — Ann. Nat. Hist. ser. III. vol. XVI. pag. 422. Pl. 13. f. 11 a. b.

Diese, durch die punktirte Schale, die längliche Vertiefung in der Mitte derselben und durch den mit einer Reihe feiner Linien gezierten Rand ausgezeichnete Art ist von mir nur sehr vereinzelt in dem Gestein gefunden worden. Auch JONES giebt sie als selten an.

75. *Primitia Beyrichiana* JONES et HOLL.

— — Ann. Nat. Hist. ser. III. vol. XVI. pag. 422. Pl. 13. f. 9.

Findet sich nach JONES in Gesellschaft der vorigen, doch gleichfalls nur selten. Mit Sicherheit habe ich sie in den von mir untersuchten Stücken nicht herauszuerkennen vermocht.

76. *Primitia mundula* JONES.

Beyrichia mundula JON., Ann. Nat. Hist. ser. II. vol. XVI. pag. 90. Pl. 5. f. 23.
— — ROEM. a. a. O. pag. 602.
— — BOLL, a. a. O. pag. 139. f. 16.
Primitia mundula JON., Ann. Nat. Hist. ser. III. vol. XVI. pag. 419.

Diese, trotz ihrer Kleinheit durch die vom Dorsalrande ausgehende Furche wohl charakterisirte Art findet sich ziemlich häufig in Gesellschaft der anderen Primitien und der Beyrichien.

77. *Primitia minuta* m. Taf. I. Fig. 19.

Länge 0,6 Mm., Breite 0,3 Mm. Kleine, ovale Formen; beide Klappen durch zwei grubige Vertiefungen ausgezeichnet, deren eine sich an dem einen, etwas zugespitzten Ende befindet, während die andere ihr schräg gegenüberliegt. Neben dieser letzteren sieht man bei starker Vergrösserung noch eine dritte, geringere Vertiefung, die sich an dem breiten Ende des Ovals, der ersten also gerade gegenüber, befindet. Die Gruben sind von länglicher Gestalt, ihre Längsaxen dem Rande parallel gerichtet. — Beide Schalen sind gleich gestaltet.

In einzelnen Geschieben finden sich die meist getrennten Klappen nicht gerade selten, doch sind sie ihrer Kleinheit wegen leicht zu übersehen.

XII. Trilobitae.

78. *Calymene Blumenbachii* BRONGN.

— — Crust. foss. Pl. 1. f. 1 A—C.
Conchites trilobus rugosus WILCKENS, a. a. O. 1. Sendschreiben, t. 1.
Entomolithus paradoxus BLUMENBACH, Abbildung naturhist. Gegenstände 1810. I. t. 50.
Calymene tuberculata ANG., Palaeontologia Scandinavica, Fasc. II. t. 19. f. 5a—d.

Calymene Blumenbachii Roem., a. a. O. pag. 602.
— — Nieszkowski, Versuch einer Monographie der in den silurischen Schichten der Ostseeprovinzen vorkommenden Trilobiten 1861. pag. 541.
— — Karst., a. a. O. pag. 64. t. 22. f. 8. 9. 11.
— — Steinhardt*), pag. 9.

Bruchstücke, sowohl Kopf- und Schwanzschilder, als auch Rumpfglieder findet man in dem Gestein sehr häufig; doch kann die Art nicht zu den charakteristischen desselben gezählt werden, da sie sich auch in anderen obersilurischen Geschieben findet.

79. *Phacops Downingiae* Murch. sp.

Calymene Downingiae Murch., Sil. Syst., Pl. 14. f. 3.
Phacops macrophthalmus Burm., Organisation der Trilobiten, pag. 110 u. 139.
— *Downingiae* Emmr., Leonh. u. Bronn's Jahrbuch, pag. 40.
— — Dethleff, Die Trilobiten Mecklenburgs. Archiv f. Naturgesch. Mecklenb., Bd. XII. pag. 159.
— — Nieszk., a. a. O. pag. 531.
— — Roem., a. a. O. pag. 602.
— *dubius* Steinh., a. a. O. pag. 13.

Kopfschild halbkreisförmig, Vorderrand einen stumpfen Winkel bildend, die Glabella nach vorn zu an Breite zunehmend, grosse Netzaugen. Findet sich nur in den Beyrichienkalken, dort jedoch häufig.

80. *Proetus concinnus* Dalm. sp.

Calymene concinna Dalm., Palaead., pag. 40. t. 1. f. 5.
Proetus concinnus Beyr., Ueber Böhmische Trilobiten II. 18. t. 3. f. 10.
Proetus concinnus et *Forbesia concinna* Ang., Palaeont. Scand. Fasc. I. et II. t. 17. f. 5.
Proetus concinnus Nieszk., a. a. O. 556.
— — Roem., Diluvialgeschiebe von Sadewitz, pag. 73. t. 8. f. 11.

Im typischen Beyrichienkalke ist dieser Tribolit sehr selten, häufiger erscheint er in einem anderen obersilurischen Geröll in Gesellschaft von *Encrinurus punctatus*, *Beyrichia Jonesii* und *B. spinigera*.

Roemer giebt in seiner mehrerwähnten Arbeit auch *Encrinurus punctatus* Emmr. aus dem Beyrichienkalke an. Ich habe denselben hier nicht gefunden, wohl aber ziemlich häufig in den bereits besprochenen gelblichen oder weisslichen, oft stark verwitterten Kalken, die zwar auch zahlreiche Beyrichien, aber nicht die charakteristischen Arten des eigentlichen Bey-

*) Steinhardt, Die bis jetzt in preussischen Geschieben gefundenen Trilobiten. Beiträge zur Naturkunde Preussens, herausg. v. d. Physicalisch-Oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 3. 1874.

richienbalkes. Auch die übrigen Petrefacten des Gesteins, darunter noch andere Triboliten, sind zumeist eigenthümliche, so dass ich es zwar als ein dem Beyrichienkalke zunächst stehendes, aber doch von ihm wohl zu unterscheidendes Geschiebe ansehe.

XIII. Pisces.

Fischreste sind in den Beyrichienkalken im Allgemeinen nicht selten, in manchen Gesteinsstücken sogar in solcher Menge vorhanden, dass sie einen der wesentlichsten Bestandtheile derselben ausmachen. Die Bestimmung dieser Reste erfordert jedoch grösstentheils, zumal bei dem Mangel von jeglichem Vergleichsmaterial, genaue mikroskopische Untersuchungen, die ich bis jetzt noch nicht habe ausführen können. Es sollen deshalb im Folgenden nur diejenigen Reste angeführt werden, die ich mit einiger Sicherheit nach der Arbeit von Pander, „Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der russisch-baltischen Gouvernements" habe bestimmen können.

a. Ganoiden-Schuppen und Schilder.

81. *Oniscolepis magnus* Pander.

— — a. a. O. pag. 58. t. 6. f. 33.
— — Schmidt, a. a. O. pag. 184.

Die ovale Schuppe ist mit verschiedenartig gestalteten, glatten Platten besetzt.

82. *Pterichthys striatus* Pand.

— — a. a. O. pag. 63. t. 5. f. 11.
— — Schmidt, a. a. O. pag. 185.

Eine matt glänzende Schuppe mit gestreifter Oberfläche.

b. Coelolepiden.

83. *Coelolepis Schmidtii* Pand.

— — a. a. O. pag. 66. t. 4. f. 12.
— — Schmidt, a. a. O. pag. 185.

Von der Basis aus erstreckt sich eine weite Pulphöhle in die obere Platte. Die Oberfläche flach, mit einfachen oder sich spaltenden scharfen Streifen besetzt.

84. *Coelolepis Goebelii* Pand.

— — a. a. O. pag. 66. t. 4. f. 13.
— — Schmidt, a. a. O. pag. 185.

Die Oberfläche durch tiefe Furchen in drei Lappen getheilt.

85. *Pachylepis glaber* Pand.

— — a. a. O. pag. 67. t. 4. f. 10; t. 6. f. 1–6. 8.
— — Schmidt, a. a. O. pag. 185.
aff. *Thelodus parvidens* Agass., Murch. Sil. Syst., t. 4. f. 34–36.

Kleine, dicke, meist vierkantige, schuppenartige Ueberreste mit kleiner Oeffnung in der Basis und glatter Oberfläche. Die häufigsten unter allen Fischschuppen.

86. *Pachylepis costatus* Pand.

— — a. a. O. pag. 67. t. 6. f. 9.

Die Oberfläche an zwei Seiten mit scharf gezacktem Rande.

c. Ichthyodorulithen.

87. *Onchus Murchisoni* Ag.

— — Murchison Sil. Syst., t. 4. f. 9. 11.
— — Pand., a. a. O. pag. 70. t. 4. f. 20.
— — Schmidt, a. a. O. pag. 185.
Onchus sp. Karst., a. a. O. pag. 76. t. 25. f. 13.

Ein wenig gekrümmter Stachel von ovalem Querschnitt und mit starken Längsrippen, welche durch doppelt so breite, glatte Zwischenräume von einander getrennt sind. Zwei auf der convexen Seite befindliche Rippen zeigen in regelmässigen Abständen längliche Höcker, deren nur bei Karsten a. a. O. Erwähnung geschieht. Die Steinkerne sind mit welligen Längslinien versehen (cf. Karsten a. a. O. pag. 77. t. 20. f. 17).

Ein 4 Cm. langer Stachel, an dem eine Krümmung nicht wahrzunehmen war, fand sich in einem dichten Kalkstein in Gesellschaft von *Chonetes striatella*, *Crania antiqua*, *Beyrichia Wilckensiana* und anderen Petrefacten des Beyrichienkalkes.

88. *Onchus curvatus* Pand.

— — a. a. O. pag. 70. t. 6. f. 29.
— — Schmidt, a. a. O. pag. 185.
Onchus tenuistriatus Roem., a. a. O. pag. 602.

Von voriger Art durch die stärkere Krümmung und die feineren Rippen unterschieden. Auch hier sind zwei oder mehrere Rippen auf der convexen Seite mit regelmässigen Höckern besetzt. Die Basis bildet keinen geschlossenen Hohlraum, sondern ist nach der concaven Seite zu offen.

Besonders häufig fanden sich diese Stacheln in einem bei Bromberg gefundenen Geschiebe, das ganz von Fischresten erfüllt war und ausserdem noch *Crania antiqua* und *Beyrichia Wilckensiana* in Menge, seltener *Beyrichia tuberculata* enthielt.

d. Zähne.

89. *Centrodus* sp.

Auf einer schwach convexen Basis 4 stark gekrümmte, spitze Zähne bis zu 4 Mm. Länge.

Von zahlreichen anderen Fischresten, deren Formen-Mannichfaltigkeit auch in dem grossen Werke von Pander nicht erschöpft ist, mögen hier noch einige der bemerkenswertheren erwähnt werden.

Ziemlich häufig werden halbcylinderförmige, gerade oder schwach gekrümmte Reste gefunden mit einer völlig glatten, glänzenden Oberfläche und lamellöser Structur; sie scheinen zu den Ichthyodorulithen zu gehören.

Auch einzelne Platten mit zahlreichen, glänzenden Schuppen, vermuthlich Reste von Fischpanzern, wurden bemerkt.

Zahlreiche, knochenartige Reste finden sich in einem röthlichen Gestein, das die oben beschriebene, durch vielfache Höckerbildung ausgezeichnete Varietät der *Beyrichia tuberculata* enthält und welches mit dem dolomitischen Gestein von Schulau ident sein dürfte.*) Es sind dünne, meist gelblich oder röthlich gefärbte, gekrümmte Röhrenstücke von fast gleichmässiger Stärke und glatter, glänzender Oberfläche.

In dem erwähnten Geschiebe von Bromberg fanden sich unter den zahlreichen *Pachylepis*-Resten kleine, schwarze, cylindrische Körperchen von 2 Mm. Länge und rauher Oberfläche, die vielleicht auch den Fischresten zuzurechnen sind.

Die Fauna des Beyrichienkalkes, wie sie sich aus vorhergehender Aufzählung der Petrefacten desselben ergiebt, gehört entschieden den obersilurischen Schichten an. Sie steht namentlich, wie wir mehrfach zu erwähnen Gelegenheit hatten, derjenigen der Gotländer und Oeseler Schichten nahe. Behufs eines näheren Vergleickes mit diesen, sowie mit den obersilurischen Schichten Englands möge hier nochmals eine Aufzählung der beobachteten Petrefacten folgen, zugleich mit der Angabe ihres etwaigen Vorkommens in diesen drei Gebieten.

*) Siehe Meyn, Dolomitgeschiebe in Holstein. Jahrbücher für die Landeskunde der Herzogshümer Schleswig-Holstein und Lauenburg. Bd. II. 1859. pag. 79 ff. — Roemer, a. a. O. pag. 611. — Karsten, a. a. O. pag. 77.

	England.				Gotland.	Oesel.	
	Caradoc.	Llandovery.	Wenlock.	Ludlow.		Zone 7.	Zone 8.
I. Amorphozoa.							
1. *Stromatopora striatella* D'ORB.	†	†	†		†	†	†
II. Actinozoa.							
2. *Favosites Gothlandica* L.	†	†	†	†	†	†	
3 „ *fibrosa* GOLDF.	†	†	†	†	†	†	†
4. *Coenites Linnaei* EICHW.	—	—	—	—	—	—	†
5. *Syringopora repens* KNORR et WALCH.	—	—	—	—	—	—	†
6. *Cyathophyllum* sp.	—	—	—	—	—	—	—
III. Polyzoa.							
7. *Ptilodictya lanceolata* GOLDF.	†	†	†	†	†	—	†
8. *Fenestella patula* M. COY.	—	—	†	—	—	—	—
9. „ *striato-punctata* m.	—	—	—	—	—	—	—
IV. Crinoidea.							
10. *Entrochus* sp.	—	—	—	—	—	—	—
11. „ „	—	—	—	—	—	—	—
12. „ „	—	—	—	—	—	—	—
13. „ „	—	—	—	—	—	—	—

	Caradoc.	Llandovery.	Wenlock.	Ludlow.	Wisby-Zone.	Mittel-Gotl.	Süd-Gotland.	Zone 7.	Zone 8.
V. Brachiopoda.									
14. *Discina orbiculoides* m.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. *Crania implicata* SCHL.	—	†	†	†	—	†	†	—	—
16. *Lingula cornea* SOW.	—	—	—	†	—	—	—	—	—
17. *Chonetes striatella* DALM.	—	—	—	†	†	†	†	—	—
18. *Leptaena transversalis* WAHL.	†	†	†	—	†	†	†	†	—
19. *Strophomena euglypha* HIS.	—	†	†	†	—	†	†	†	—
20. „ *variecostata* m.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21. „ *rhomboidalis* WILCK.	†	†	†	†	†	†	†	†	†
22. „ *filosa* SOW.	—	—	—	—	—	†	†	—	†
23. „ *pecten* LINN.	†	†	†	†	†	†	—	—	—

	England.				Gotland.			Oesel.	
	Caradoc.	Llandovery.	Wenlock.	Ludlow.	Wisby-Zone.	Mittel-Gotl.	Süd-Gotland.	Zone 7.	Zone 8.
24. *Orthis canaliculata* LINDSTR.	—	—	—	—	—	†	†	—	†
25. *Rhynchonella nucula* SOW.	—	†	†	†	†	†	†	—	†
26. „ *Wilsoni* SOW.	—	†	†	†	—	†	†	—	†
27. *Retzia Salteri* DAV.	—	—	†	—	—	—	†	—	†
28. *Meristella didyma* DALM.	—	†	†	†	—	—	†	—	†
29. *Atrypa reticularis* LINN.	—	†	†	†	†	†	†	†	—
30. „ *imbricata* SOW.	—	—	†	—	†	†	—	—	—
31. *Nucleospira pisum* SOW.	—	—	†	—	†	†	†	—	—
32. *Pentamerus* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33. *Spirifer elevatus* DALM.	—	†	†	†	†	†	†	—	†
34. „ *crispus* HIS.	—	†	†	†	—	†	—	†	—
VI. Pelecypoda.									
35. *Pterinea retroflexa* HIS.	—	†	†	†		†		—	†
36. „ *reticulata* HIS.	—	—	—	—		†		—	†
37. „ *tenuistriata* SOW.	†	—	†	†		—		—	—
38. *Modiolopsis antiqua* SOW.	—	—	†	—		—		—	†
39. *Cardiola interrupta* SOW.	—	†	†	†		—		—	†
40. *Orthonota amygdalina* SOW.	—	†	—	†		—		—	—
41. *Conocardium reticulatum* m.	—	—	—	—		—		—	—
VII. Gastropoda.									
42. *Murchisonia cingulata* HIS.	—	—	—	†		†		—	†
43. *Holopea* cf. *striatella* SOW.	—	—	—	—		—		—	—
44. *Turbo striatus* HIS.	—	—	—	—		†		—	†
45. *Euomphalus* cf. *gualteriatus* SCHL.	—	—	—	—		—		—	—
VIII. Heteropoda.									
46. *Bellerophon substriatus* m.	—	—	—	—		—		—	—
47. *Conularia lanceolata* m.	—	—	—	—		—		—	—
IX. Cephalopoda.									
48. *Orthoceras verticillatum* v. HAG.	—	—	—	—		†		—	—
49. „ *Schmidtii* BOLL.	—	…	—	—		—		—	†
50. „ *Hagenowi* BOLL.	—	—	—	—		†		—	—
51. „ *Damesii* m.	—	—	—	—		—		—	—

	England.				Gotland.	Oesel.	
	Caradoc	Llandovery.	Wenlock.	Ludlow.		Zone 7.	Zone 8.
52. *Orthoceras costatum* BOLL.	—	—	—	—	—	—	—
53. ,, *sinuososeptatum* ROEM.	—	—	—	—	—	—	—
54. ,, *annulatocostatum* BOLL.	—	—	—	—	—	—	—
X. Annelida.							
55. *Cornulites serpularius* v. SCHL.	—	†	†	†	†	†	—
56. *Tentaculites ornatus* SOW.	†	†	†	†	†	†	—
57. ,, *curvatus* BOLL.	—	—	—	—	—	—	†
58. ,, *inaequalis* EICHW.	—	—	—	—	† (n. Schmidt.)	—	†
59. *Serpula* sp.	—	—	—	—	—	—	—
60. ,, ,,	—	—	—	—	—	—	—
61. *Serpulites longissimus* MURCH.	—	—	†	†	—	—	—
XI. Ostracoda.							
62. *Leperditia Angelini* SCHMIDT.	—	—	—	—	†	—	†
63. *Beyrichia tuberculata* BOLL.	—	—	—	—	†	—	†
64. ,, *Buchiana* JONES.	—	—	—	—	† (n. Schmidt.)	—	—
65. ,, *Kochii* BOLL.	—	—	—	—	—	—	—
66. ,, *Maccoyana* JONES.	—	—	—	—	† (von mir beobachtet.)	—	—
67. ,, *Salteriana* JONES.	—	—	—	—	†	—	—
68. ,, *Wilckensiana* JONES.	†	—	—	†	—	—	†
69. *Cytherellina siliqua* JONES.	—	—	†	†	—	—	—
70. *Primitia oblonga* JON. et HOLL.	—	—	—	—	—	—	—
71. ,, *obsoleta* JON. et HOLL.	—	—	—	—	—	—	—
72. ,, *ovata* JON. et HOLL.	—	—	—	—	—	—	—
73. ,, *semicircularis* JON. et HOLL.	—	—	—	—	—	—	—
74. ,, *Roemeriana* JON. et HOLL.	—	—	†	—	—	—	—
75. ,, *Beyrichiana* JON. et HOLL.	—	—	—	—	—	—	—
76. ,, *mundula* JON.	—	—	†	—	† (n. Schmidt.)	—	—
77. ,, *minuta* m.	—	—	—	—	—	—	—

	England				Gotland	Oesel.	
	Caradoc.	Llandovery.	Wenlock.	Ludlow.		Zone 7.	Zone 8.
XII. Trilobitae.							
78. *Calymene Blumenbachii* Brongn.	+	+	+	+	+	+	+
79. *Phacops Downingiae* Murch.	—	+	+	+	—	—	+
80. *Proetus concinnus* Dalm.	—	—	—	—	+	+	—
XIII. Pisces.							
81. *Oniscolepis magnus* Pand.	—	—	—	—	—	—	+
82. *Pterichthys striatus* Pand.	—	—	—	—	—	—	+
83. *Coelolepis Schmidtii* Pand.	—	—	—	—	—	—	+
84. ,, *Goebelii* Pand.	—	—	—	—	—	—	+
85. *Pachylepis glaber* Pand.	—	—	—	?	—	—	+
86. ,, *costatus* Pand.	—	—	—	—	—	—	+
87. *Onchus Murchisoni* Agass.	—	—	—	+	—	—	+
88. ,, *curvatus* Pand.	—	—	—	—	—	—	+
89. *Centrodus* sp.	—	—	—	—	—	—	—

Nur bei den Brachiopoden konnte bestimmt werden, in welcher der 3 Gotländischen Zonen sie sich finden, da ausreichende Angaben für die übrigen Thier-Klassen fehlen.

Von den in vorstehender Tabelle aufgeführten 89 Arten sind 8 von mir als neu beschrieben worden, 10 sind nur aus Geschieben bekannt, 11 andere wurden wegen unvollständiger Erhaltung unbestimmt gelassen. Von den übrigen 60 Arten sind 38 in England, 38 in Gotland und 44 auf Oesel gefunden worden.

Die grösste Uebereinstimmung hat sonach mit den Oeseler Schichten Statt, und zumal mit den jüngsten derselben, der achten Zone nach Schmidt's Bezeichnung. Handstücke vom Ohhesaare-Pank gleichen auch gewissen Beyrichienkalken so vollkommen, dass an ihrem Ursprunge von dort her kaum zu zweifeln ist. Wir haben jedoch bereits im Eingange unserer Arbeit bemerkt, dass, so gleichartig die petrographische Beschaffenheit der Beyrichienkalke und ihre Fauna auf den ersten Blick auch erscheint, sich doch nach dem Ueberwiegen oder Fehlen einzelner Petrefacten wohl von einander zu unterschei-

dende Gruppen aufstellen lassen. Es erscheint deshalb wohl möglich, dass diese Gruppen ein ganz verschiedenes Ursprungsgebiet besitzen, wenn auch ein Versuch, die Faunen derselben getrennt zu untersuchen, zumal des Vorhandenseins zahlreicher Zwischenglieder wegen, ein bestimmtes Resultat nicht erkennen liess. — Nach allen Angaben und nach dem, was ich selbst beobachten konnte, scheinen die Geschiebe, in denen *Beyrichia tuberculata* die herrschende Form ist, desgleichen die mit Fischresten, zumal *Pachylepis*-Arten und Ichthyodorulithen, erfüllten, vornehmlich vom Ohhesaare-Pank auf Oesel zu stammen. Selbstverständlich hat der Pank nicht in seiner jetzigen Gestalt alle diese Geschiebe geliefert, sondern die vor der erratischen Periode wahrscheinlich bestandene Fortsetzung desselben nach Oestergarn auf Gotland ist, wie es auch von SCHMIDT ausgeführt worden ist*), als Ursprungsgebiet dieser Kalke anzusehen.

Mehr nach Oestergarn weisen die Beyrichienkalke hin, in denen *Beyrichia tuberculata* fast völlig fehlt, *B. Buchiana* dagegen in grosser Häufigkeit auftritt.

Auch aus Schonen scheint ein Theil unserer Beyrichienkalke zu stammen. Zwar kenne ich die Fauna der dortigen Schichten zu wenig, als dass ich einen näheren Vergleich derselben mit der der Beyrichienkalke durchzuführen im Stande wäre; bei dem kurzen Besuche jedoch, den ich auf der Rückreise von Gotland dem Ringshön abstattete, überraschte mich die Aehnlichkeit der dort bei Klinta aufgeschlossenen obersilurischen Schichten mit gewissen Beyrichienkalken, wie ich sie namentlich von Bromberg her kannte. Noch mehr aber wurde mir der Ursprung dieser letzteren aus Schonen dadurch wahrscheinlich, dass ich in dem gleichfalls am Ufer des Ringshön zu Tage tretenden Sandstein mit Leperditien das Muttergestein eines Geschiebes erkannte, welches mein Bruder bereits vor mehreren Jahren bei Bromberg gefunden hatte.

Diejenigen Petrefacten des Beyrichienkalkes, welche auch aus den Silur-Schichten Englands bekannt sind, haben meist, wie es sich auch erwarten lässt, eine grosse vertikale Verbreitung. Wenn dadurch auch die Parallelisirung unserer Kalke mit den Unterabtheilungen der Silurformation in England erschwert wird, so weisen doch einzelne Fossilien, wie z. B. *Chonetes striatella* und die zahlreichen Fischreste, auf die Ludlow-Gruppe hin.

Untersuchen wir schliesslich das Verhältniss des Beyrichienkalkes zu unseren anderen obersilurischen Geschieben.

Die weit verbreiteten Korallen- und Crinoidenkalke werden von ROEMER aus dem nordwestlichen Theile von Gotland, der

---

*) SCHMIDT, a. a. O. pag. 79.

sogenannten Wisby-Zone nach SCHMIDT und LINDSTRÖM, hergeleitet; ihr Alter ist sonach ein höheres, als das der Beyrichienkalke, welche, wie wir gesehen haben, den jüngsten Schichten dieser Insel äquivalent sind.

Aus diesen letzteren leitet F. ROEMER die gelblichweissen oolithischen Geschiebe und die unvollkommen oolithischen Kalke mit *Leperditia phaseolus* her, doch die Seltenheit derselben, sowie die geringe Zahl der in ihnen sich findenden Petrefacten gestatten keine nähere Bestimmung ihres Verhältnisses zum Beyrichienkalke.

Als jüngstes Glied in der Reihe der Silurgeschiebe führt dann ROEMER das Graptolithengestein auf, mit dem Bemerken jedoch, dass es „nur in Betreff des Beyrichienkalkes zweifelhaft sein könnte, ob er nicht eine höhere Stelle einnehme". Auf eine enge Verbindung zwischen beiden schloss er daraus, dass *Cardiola interrupta* auch im Beyrichienkalke aufgefunden sei.

HEIDENHEIM wies zwar dem Graptolithen-Gestein den Platz unter den Beyrichienkalken an, sah aber in den, von ihm irrig als *Beyrichia tuberculata* und *B. Maccoyana* bestimmten Beyrichien des Graptolithen-Gesteins einen weiteren Nachweis für die nahe Verwandtschaft beider Geschiebe.

Eine Vergleichung der von mir aufgezählten Petrefacten des Beyrichienkalkes mit den von HEIDENHEIM angeführten des Graptolithen-Gesteins ergiebt, dass die Verwandtschaft beider Geschiebe doch nicht so gross ist, als er anzunehmen geneigt war. Dagegen dürfte das bereits oben erwähnte gelbliche Gestein mit *Beyrichia Jonesii* und *Encrinurus punctatus* ein Mittelglied zwischen ihnen abgeben. Die ziemlich mannigfaltige Fauna dieses Gesteins scheint der der mittleren Zone Gotlands äquivalent zu sein und derjenigen der Graptolithengeschiebe, zumal der erdigen Varietät derselben, am nächsten zu stehen, doch kann ich eine bestimmtere Ansicht hierüber erst dann aussprechen, wenn es mir gelingt, ein grösseres Material von diesen Geschieben, als ich es bis jetzt in Händen habe, zu erlangen.

Sehr nahe den Beyrichienkalken scheinen die von MEYN beschriebenen Dolomit-Geschiebe von Schulau zu stehen. Ein in den Sandgruben bei Rixdorf gefundenes Geschiebe von gleicher petrographischer Beschaffenheit enthielt ausser undeutlichen Brachiopodenresten noch Primitien, ferner die oben erwähnte, durch die Höckerbildung auf den Wülsten ausgezeichnete Varietät der *Beyrichia tuberculata*, *Onchus curvatus*, sowie andere, bereits beschriebene, knochenähnliche Fischreste. Danach dürfte dieses Gestein in engem Anschluss an den Beyrichienkalk vielleicht die oberste Stelle unter unseren Silur-Geschieben einnehmen.

---

1. 2. 3. 4. 5. 6a 6b 6c 7a 7b 7c 8. 9a. 9b. 10. 11a 11b 12a. 12b. 13. 14a 14b 15. 16a. 16b. 17a. 17b. 18a. 18b. 19. 20



Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. *Fenestella striato-punctata* n. sp., vergrössert.
„ 2. *Entrochus* sp., vergrössert.
„ 3. desgl.
„ 4. desgl.
„ 5. desgl.
„ 6. *Discina orbiculoides* n. sp.
a. Grosse Klappe von oben in natürlicher Grösse.
b. Dieselbe von der Seite.
c. Ein vergrössertes Stück der Schale.
„ 7. *Strophomena variecostata* n. sp.
a. Convexe Klappe in natürlicher Grösse.
b. Dieselbe vergrössert.
c. Durchschnitt eines Exemplars, vergrössert.
„ 8. *Conocardium reticulatum* n. sp., vergrössert.
„ 9. *Bellerophon substriatus* n. sp., natürliche Grösse.
a. Ansicht von der Seite.
b. Ansicht von vorn.
„ 10. *Conularia lanceolata* n. sp., vergrössert.
„ 11. *Orthoceras Damesii* n. sp., natürliche Grösse.
a. Ansicht von der Seite.
b. Ein der Länge nach angeschliffenes Exemplar.
„ 12 a. b. *Beyrichia tuberculata* Boll, vergrössert.
„ 13. „ „ var., vergrössert.
„ 14 a. b. „ *Buchiana* Jones, vergrössert.
„ 15. „ *Kochii* Boll, vergrössert.
„ 16 a. b. „ *Maccoyana* Jones, vergrössert.
„ 17 a. b. „ *Salteriana* Jones, vergrössert.
„ 18 a. b. „ *Wilckensiana* Jones, vergrössert.
„ 19. *Primitia minuta* n. sp.

---

2. Noch einmal Planorbis multiformis.

Von Herrn F. Hilgendorf in Berlin.

Im Jahre 1873 erschienen von Herrn Prof. F. Sandberger in dem Tageblatte der Wiesbadener Naturforscherversammlung, ferner in den Verhandlungen der physic.-medic. Gesellschaft zu Würzburg (Neue Folge Bd. V.), endlich in dem Jahrbuche der Malakol. Gesellschaft (Bd. I.) Notizen, in denen mitgetheilt wurde, dass seine Untersuchungen in Steinheim betreffs des *Planorbis multiformis* von meinen Angaben (Monatsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1866) „gänzlich abweichende Resultate“ ergeben hätten. Ich veröffentlichte darauf von Japan aus eine Erwiderung in diesen Heften (Bd. XXVII. pag. 224. 1875). Inzwischen lieferte nun Sandberger's Werk: „Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt“ pag. 630 eingehendere Mittheilungen über die Steinheimer Ablagerungen, die eine Veränderung bezüglich Ergänzung meiner früheren Entgegnung ermöglichen und erheischen. Leider machte meine Abwesenheit von Europa mir die Besprechung der letzten Sandberger'schen Publication bis jetzt unmöglich.

Herr Sandberger war im Juni 1874 zum zweiten Male in Steinheim gewesen. Ich weiss nicht, ob er diesmal andere Anschauungen gewonnen, oder ob er in seiner ersten Notiz vom Jahre 1873 seinen Anschauungen einen nicht ganz correcten Ausdruck gegeben; kurz, ich war erstaunt, als ich beim Studium der „Conchylien der Vorwelt“ eine Darstellung antraf, die mit der meinigen in vielen und wichtigen Punkten harmonirt, wie dies bei den unten folgenden Ausführungen sich ergeben wird. Während 1873 bei Herrn Sandberger nur von einem „Vorherrschen“ einzelner Formen in bestimmten Schichten die Rede war, und von ihm in „jeder Bank „„alle““ Varietäten zusammen“ angetroffen wurden*), fand derselbe 1874: „in keiner Bank nur eine Varietät, sondern in jeder noch „„vereinzelte““ Exemplare von „„fast““ allen anderen“; ja er unterscheidet die einzelnen Zonen mit ganz ähnlichen, von den Varietäten und deren Uebergängen hergenommenen

*) Ich lehrte, dass die oben lagernden Formen in den tieferen Schichten nie vorkommen, sondern erst mit oder nach der Ausbildung einer Schicht mit Uebergangsformen.

Bezeichnungen, wie ich sie gewählt, wohingegen er 1873 das von mir behauptete „getrennte und übereinander gelegene Vorkommen" durch seine „gänzlich abweichenden Resultate" zurückwies. In meiner früheren Entgegnung glaubte ich bei der totalen Disharmonie unserer Beobachtungen auf eine Lösung verzichten zu müssen, glaubte, dass im Steinheimer Klosterberg seit meinem Dortsein die grossartigsten Veränderungen in den Aufschlüssen sich vollzogen, oder aber, dass entweder ich selbst oder Herr SANDBERGER mit verhexten Augen dort gearbeitet hätten. Zufällig fand ich damals in verschiedenen Sammlungen zu Tokio vier Handstücke mit Steinheimer Planorben; in jedem war stets nur eine Varietät meiner Hauptreihe vertreten. Ich schüttelte den Kopf. Dieser Anblick bot immer wieder volle Uebereinstimmung mit dem, was ich früher gesehen, nicht das SANDBERGER'sche „völlig abweichende Resultat", das ich doch schwarz auf weiss vor Augen hatte. In solcher verzweifelten Lage schrieb ich damals meine Entgegnung.

Jetzt hat sich das unheimliche Dunkel nun etwas gelichtet, unsere Ansichten laufen nicht mehr schnurstracks gegen einander, sie haben sich bereits auf etwa einen rechten Winkel genähert. Hoffen wir von einer gütigen Zukunft den spitzen Winkel und endliches Zusammenfallen! Heute ist daher auch schon eher eine Klarstellung und Besprechung unserer Differenzen möglich.

Zunächst die wichtigeren Punkte, in denen wir uns bereits gefunden haben: Vor meiner Thätigkeit in Steinheim war (mit Ausnahme etwa einer handschriftlichen, mir später mitgetheilten Notiz des Herrn FRAAS, worin der Varietät *discoideus* im Allgemeinen eine tiefere Lage zugesprochen wird als dem *trochiformis*) von einer Zonenunterscheidung nach Petrefacten nirgends etwas erwähnt. Ich ermittelte die zeitliche Aufeinanderfolge der Varietäten *Pl. m. Steinheimensis, tenuis, sulcatus, discoideus, trochiformis, oxystomus, revertens, supremus*, welche meine „Hauptreihe" bilden. Auch SANDBERGER erkennt an, dass in den drei grösseren Aufschlüssen der Gegend die Unterscheidung möglich (wenn auch nicht ganz durchgreifend), die Anordnung der Varietäten die von mir gegebene, jedenfalls keine andere ist (von seiner „Oberregion der var. *trochiformis*" und der unbeschriebenen tiefsten Schicht spreche ich unten). Auch in den Lagerungsverhältnissen mehrerer sonstigen Formen stimmen wir ganz oder annähernd überein.

Oben auf die tieferen, recht einheitlich bevölkerten Zonen lagert sich eine Schicht, welche die Conchylien mehrerer der unten befindlichen Abtheilungen in bunterem Gemisch einschliesst (SANDBERGER's „f, Oberregion der var. *trochiformis*").

Die Form *Pl. m. supremus* findet sich nur in der verlassenen Grube oben an der Südostseite des Berges, nicht in den beiden Hauptgruben.

Die Zwischenformen *discoideus*, *trochiformis**) haben ihr (hauptsächlichstes) Lager an der Grenze der *discoideus-* und *trochiformis*-Schichten.

Die von mir unterschiedenen und zur Hälfte von mir zuerst beschriebenen 19 Hauptvarietäten lassen sich mit vielleicht 1 oder 2 Ausnahmen leicht erkennen und, wenn typisch ausgebildet, auseinanderhalten, ebenso die meisten meiner Untervarietäten. Irgend welche neue hier einschlägige Formen hat auch SANDBERGER nicht beobachtet.**)

SANDBERGER sammelte gleich mir Mittelformen zwischen *Pl. m. sulcatus*, *discoideus*, *trochiformis*, *elegans* und *rotundatus*, ferner zwischen *Pl. m. oxystomus*, *revertens* und *supremus*, endlich zwischen *Pl. m. minutus*, *crescens* und *triquetrus*.

Die Formen *Pl. m. tenuis*, *sulcatus*, *trochiformis*, *rotundatus*, *elegans*, *oxystomus*, *revertens* und *supremus* stehen in ziemlich enger Beziehung zu einander, indem sie auch SANDBERGER wenigstens zu demselben Genus *Carinifex* stellt, während früher Niemand an irgend eine Zusammengehörigkeit des damaligen *Planorbis oxystomus* mit der sogen. *Valvata multiformis* nur entfernt gedacht hat (der *tenuis* war unbekannt). Des Weiteren sind alle hierher gehörigen Formen Planorbiden; zu *Paludina* oder *Valvata* steht keine derselben in Beziehung.

Auch SANDBERGER hält es für wahrscheinlich, dass wirkliche Umwandlungen stattgefunden haben, und dass sich speciell der kegelförmige *Pl. m. trochiformis* aus dem scheibenförmigen *discoideus* entwickelt hat.

Wir beide vermissen in bestimmten Schichten bestimmte Uebergangsformen, also beispielsweise in den *discoideus*-

---

*) Meinen früheren Vorschlag (*Planorbis multiformis* pag. 493) verlassend bezeichne ich hier durch Zwischensetzung eines senkrechten oder schrägen Striches zwischen zwei Art- oder Varietätnamen die Mittelstufe der beiden Formen. Der schräge Strich wird benutzt, wenn eine Ueberlagerung nachweisbar ist; die untere Form steht in erster Stelle und unter dem Strich. *Steinheimensis**tenuis* heisst demnach: der aus dem unten liegenden *Steinheimensis* sich entwickelnde Uebergang zum drüberliegenden *tenuis*.

**) Nachträglich erfahre ich, dass Herr SANDBERGER vor der Wiesbadener Naturforscherversammlung meine Arbeit deswegen als oberflächlich oder flüchtig verdächtigt hat, weil ich die von ihm zuerst erwähnten Ostrakoden-Schalen nicht gefunden. Glücklicherweise sind sie mir nicht entgangen und habe ich auch schon vorher darüber nachweislich privatim correspondirt. Es soll mich freuen, wenn sonst nicht von irgend Jemand ein glücklicherer Beweis für die Oberflächlichkeit geführt wird. Auch verzichte ich darauf, mit SANDBERGER über seine Arbeiten nach demselben Princip zu rechten.

Schichten Uebergänge von *Pl. m. Kraussii* zu *discoideus*, in allen oberen Schichten den *minutus costatus* u. a. m.; allerdings, da SANDBERGER diese Mittelstufen überhaupt nicht finden konnte, eine Uebereinstimmung von zweifelhaftem Werth. Neue, von mir nicht erwähnte Uebergänge nimmt SANDBERGER höchstens für *tenuis* und *pseudotenuis* an.

Ich fühle mich Herrn SANDBERGER für diese Bestätigungen meiner Angaben zu Dank verpflichtet.

Jetzt unsere Abweichungen! Dieselben haben sich seit dem ersten Protest SANDBERGER's theils vermindert, nämlich bezüglich der Lagerungsverhältnisse, theils sind auch neue hinzugetreten, indem einer Anzahl der von mir beschriebenen Zwischenformen die Existenz abgesprochen wird.

Den letzten Punkt, die **Uebergänge** betreffend, kann ich schon jetzt zur Genüge behandeln. In den Conchylien der Vorwelt pag. 635 ist zu lesen, dass der von mir (HF.) nach den Lagerungsverhältnissen construirte Stammbaum schon um deswillen nicht durchzuführen ist, weil „die von ihm (HF.) behaupteten Uebergänge zwischen den von anderen Schriftstellern als Arten betrachteten Planorbiden von Steinheim sich an meinem (SR.'s) Material nicht nachweisen liessen". Als solche unnachweisbaren Uebergänge betrachtet SANDBERGER: *Steinheimensis* \ *tenuis*, *tenuis* \ *sulcatus*, *trochiformis* \ *oxystomus*, *Steinheimensis* \ *Kraussii*, *minutus* \ *costatus*, *costatus* \ *denudatus*, ferner *Kraussii* \ *pseudotenuis*, *Steinheimensis* \ *minutus*. Die beiden letzten anlangend, so bringt SANDBERGER den *pseudotenuis* mit dem *tenuis* in dieselbe Art, er bleibt also wenigstens bei einer der anderen von meinen Varietäten, und bei der Verknüpfung des *Steinheimensis* mit dem *minutus* habe ich selbst bereits auf Schwierigkeiten aufmerksam gemacht; es ist mir übrigens nach wie vor, wenn eine Entscheidung getroffen werden muss, angenehmer, die Vertheidigung der Zusammengehörigkeit als der Selbstständigkeit beider Formen zu übernehmen. Als meine Arbeit seiner Zeit durch Herrn BEYRICH der königl. Akademie der Wissenschaften vorgelegt wurde, übergab ich diesem Herrn für das königl. paläontologische Museum eine sehr reichhaltige Sammlung von über 100 Nummern als Erläuterung und Beweis für meine Angaben. Ich habe jetzt noch einmal diese Sammlung durchmustert, und besonders die darin vorhandenen Uebergangsreihen, die grossentheils auf Papierblättern fixirt sind, und die in wichtigeren Fällen zu mehreren hinterlegt wurden. Ich halte noch heute, nach 10 Jahren, diese Reihen für völlig zwingend; selbst wenn ich mir Mühe geben wollte, mich zu überreden, dass die verschiedenen Formen sich fremd sind, ich wäre dazu ausser Stande. Gerade der erste Uebergang in der Hauptreihe, der zwischen dem *Pl. m. Steinheimensis* und

tenuis (Sandb. hält beide Formen für verschiedene Gattungen, *Planorbis* bezüglich *Carinifex*) ist wenigstens eben so klar, als irgend einer der von Sandb. anerkannten Uebergänge; die runden Windungen werden hierbei niedergedrückt viereckig. Der bemerkenswertheste Sprung ist offenbar der von *Pl. m. trochiformis* zu *oxystomus* *) (die Kegelform wird zur Scheibe, die Kanten verschwinden, der Mundrand wird gelippt); drei Reihen, die ihn ausfüllen, sind in Berlin niedergelegt, eine vierte stellte ich in Dresden für meine Vorlesung zusammen und übergab sie bei meinem Abgang Herrn Geinitz. Vor Kurzem, nach meiner Rückkehr, versicherte mir der letztere, dass die Reihe ihm durchaus genügend erscheine, nur durch ein Umsetzen einiger Exemplare habe er sie zu verbessern gesucht. Herr Geinitz ist, soviel mir bekannt, im Allgemeinen eher den Ansichten des Herrn Sandb. als den meinigen zugeneigt. Ich will keine weiteren Zeugnisse anführen; es ist meiner Ansicht nach Herrn Sandb.'s Sache, wenn er positive Angaben anderer Beobachter, wie hier das Vorhandensein von Zwischenformen, als unhaltbar bezeichnet, sich erst davon zu überzeugen, dass der Andere fehlerhaft geurtheilt hat. Herr Sandb. hat auch bis zum heutigen Tage noch nicht, obgleich ich schon in meiner ersten Entgegnung darauf hinwies, dass mein Beweismaterial ihm zur Verfügung steht, sich die Mühe genommen, es anzusehen, oder einen zuverlässigen sachverständigen Freund, deren er ja e i n e n wenigstens in Berlin besitzen wird, mit der Nachuntersuchung zu beauftragen. Damit, dass Herr Sandb. eine Zwischenform nicht hat finden können, ist doch nicht ein für allemal bestimmt, dass es eine solche nicht geben darf! Existiren etwa *denudatus*-Exemplare, die ich bei einer früheren Anwesenheit in grosser Zahl beisammen traf, deswegen überhaupt nicht mehr, weil ich sie später nicht wieder aufzufinden vermochte? Wegen des *trochiformis*.*oxystomus* hatte ich selbst mich anfangs lange vergeblich bemüht, nachher sammelte ich ihn reichlich. Es wäre doch sonderbar, wenn das Schicksal gerade Herrn Sandb. bei zwei flüchtigen Besuchen alles das auf dem Präsentirteller darreichen würde, zu dessen Erlangung ein anderer Sterblicher wochenlanger Anstrengungen bedarf. Einen Theil der Uebergangsformen hat er ja auch selbst richtig wiedergefunden; dass noch einige weitere vorhanden sind, ist darnach principiell weder unmöglich, noch von Bedeutung. — Auch an die von

*) Sk. (pag. 643) „ist in der Lage, die von Hr. behaupteten Uebergänge [von *discoideus*] in *Carinifex tenuis* und *oxystoma* als unbegründet zu bezeichnen.“



NEUMAYR neuerdings nachgewiesene Umwandlung der slavonischen Paludinen mag hiermit erinnert werden.

Schwieriger als über den ersten Punkt, wo ein stummberedtes Gläschen mit Conchylien zur Widerlegung ausreichend sein kann, gestaltet sich die Discussion über den zweiten, über die **Lagerstelle** der einzelnen Varietäten. SANDB. hat einzelne Exemplare von den gemeinlich oben lagernden Varietäten schon in den tieferen Schichten entdeckt. Ich bin der Ansicht gewesen, dass derartige Unregelmässigkeiten nicht vorkommen, und meine Darstellung war dem entsprechend. SANDB. führt von solchen Fällen an: *Pl. m. oxystomus* als Seltenheit in einer Schicht (No. 15) der *discoideus*, *trochiformis*-Zone (pag. 632). Dieser Fund würde die alleinige Ausnahme zu der von mir angenommenen Regelmässigkeit bilden, welche in dem ganzen, 38 Schichten umfassenden, von SANDB. detaillirt geschilderten Profil nachweisbar gewesen wäre.*) (Die „Oberregion der var. *trochiformis*", nach mir eine secundäre Ablagerung, lasse ich unberücksichtigt.) Wie damit die oben schon citirte Stelle (pag. 640) stimmt: „doch habe ich in jeder Bank noch vereinzelte Exemplare von fast jeder anderen Varietät gefunden", weiss ich mir nicht zu reimen. Sie würde als ein recht echtes Mittelglied zwischen den schroffen Behauptungen von 1873 und dem Ergebniss des obigen, fast reinlichen Profils gelten können. Wenn pag. 644 davon die Rede ist, dass in *trochiformis* - Schichten der *oxystomus* häufig vorkommt, so bezieht sich diese Angabe wohl nur auf die secundäre obere *trochiformis* - Schicht. Weitere specielle Angaben finde ich nicht. — Ich kann für mein Theil nur wiederholen, dass ich selbst mich keines einzigen Falles erinnere, und dass ich nie irgend ein Handstück gesammelt habe, wodurch in mir ein Bedenken über die völlige Reinheit der unteren Schichten von oberen Varietäten hervorgerufen wäre. Im Gegentheil, ich erinnere mich noch, ich möchte sagen, des Schrecks, den ich empfand, als ich einst an einer senkrechten Wand in einer *discoideus* - Schicht einen echten *trochiformis*

---

*) Ueber die „einzelnen Exemplare der var. *intermedia*", die in der Schicht 2 (*discoideus* - Schicht) vorkommen sollen, kann ich nicht urtheilen, da die var. *intermedia* bei SR. möglicherweise meinen *discoideus* subvar. *inornatus* oder andere von mir noch zum *discoideus* gerechnete Bildungen mitenthält, der erstere liegt ja in der That tief. Es wäre hier erst eine Verständigung über die Form nöthig. Das Gleiche gilt von dem pag. 640 angeführten seltenen Vorkommen in den *sulcatus*- und dem häufigeren in den *discoideus*-Schichten. *Intermedius* bildet ja ohnehin den nächsten Anschluss zu *discoideus*, die Funde wären also nicht gerade befremdend. Vergl. auch meine Abhandl. pag. 495.

hängen sah; aber bald zeigte sich die Spur einer von oben herabführenden Regenrinne, und damit erfreute sich denn die Regel wieder einer vollen Rechtfertigung; auch ein weiteres fleissiges Nachgraben an derselben Stelle ergab keine Andeutung einer Vermischung. Es mag vielleicht noch ein oder der andere ähnliche Fall vorgekommen sein, wo ich auf mein Urtheil bauend, eine Vermengung hinwegdeducirte, und dabei kann ja ein Jeder menschlicher Weise sich oder seiner Regel wohl einmal etwas zu Liebe thun; oder, wenn man lieber will, ein gewissenhafter Beobachter wird sich scheuen, auf einen solchen nicht ganz sicheren Fund hin, eine Ausnahme zu proclamiren. In der Erinnerung habe ich aber sonst kein derartiges Ereigniss, und dass solche deutungsbedürftigen Fälle höchst selten gewesen sein müssen, beweist die Aufregung, die mir ein einzelner verursachen konnte. Jedenfalls war ich nach sehr langer (zweimonatlicher) Beschäftigung mit der Sache vollständig von meiner Ansicht überzeugt, und wenn ich jetzt Alles, was für eine stricte Ordnung in der Varietätenablagerung spricht, überblicke, SANDB.'s Profil ist mit dabei, so komme ich zu der Vermuthung, dass auch die von SANDB. gefundenen Ausnahmen lediglich auf einer zufälligen Verunreinigung beruhen. (Nach den 1873er Aeusserungen war ein solches Auskunftsmittel unmöglich, da ja Alles fast bunt durch einander zu liegen schien). Die Gelegenheit dazu ist eine tausendfältige: nicht ganz sorgfältige Reinigung des Spatens von daran klebendem Sande oder ein Herabspringen der oberen losen Conchylien während der durch die Arbeit erzeugten Erschütterung kann beim Einsammeln zu störenden Resultaten den Grund legen; Alles was an der Oberfläche liegt, ist durch Menschen, Thiere, Wind, Regen einer fortwährenden Durcheinanderwürfelung Preis gegeben. Es wäre selbst denkbar, dass ein innerer Regenablauf in scheinbar unversehrte Lagen obere Formen einschmuggelte. Sehr gefährlich ist das Trocknen der verschiedenen Proben, die man sammeln muss, um bequemer die grösseren Formen und überhaupt die kleineren auszulesen, hierbei ist äusserste Vorsicht gegen störende Zufälligkeiten nöthig; dann ist weiter im Transport und bei späterer Untersuchung, zumal in beschränkten Räumlichkeiten, Gelegenheit zum Verirren einzelner Stücke gegeben; nun gar bei den kleinsten Schneckchen, z. B. *costatus, minutus*, ist gegen eine Vermischung durch Ueberspringen, Anhaften u. s. w. kaum eine Garantie zu leisten. Man muss wohl im Auge behalten, dass jeder Zufall die Regel mit scheinbaren Ausnahmen versehen kann, kaum einer wirkliche Ausnahmen fortschaffen wird. Wenn mir in einer Steinplatte, welche aus einer *discoideus*-Schicht oder tiefer herstammt, ein echter *trochiformis*,

oxystomus oder *supremus* gezeigt werden kann*), dann will ich gern glauben, dass ein früheres, gewissermaassen prophetisches Auftreten einzelner Exemplare vorkommt. Ich würde dann selbst der Ansicht sein, dass ich einzelne Vorkommnisse übersehen, oder bei wirklich beobachteten nicht genügende (d. h. hier: zu viel) Kritik geübt hätte. Denn wenn es auch möglich sein könnte, dass hie und da durch veränderte Aufschlüsse etwas Neues, ehedem nicht zu Beobachtendes an den Tag getreten, und andererseits auch dies oder jenes verschwunden wäre**), so glaube ich nicht mehr, dass verschiedene Beobachtungszeiten in Steinheim „gänzlich abweichende Resultate" zu liefern vermögen, seitdem ich SANDB.'s neueste Schilderungen des Beckens vor Augen gehabt. — Sehr günstig für meine Auffassung muss es erscheinen, dass weder ich noch SANDB. je einen der so leicht kenntlichen *supremus* in den beiden grossen Gruben entdeckt haben; derselbe ist nämlich durch sein entferntes Vorkommen in der Klosterberg-Grube gegen eine Uebertragung in ungehörige Schichten geschützt, ferner, dass Beobachter, die offenbar einzelne Schichten fleissig durchsucht haben, v. KLEIN, ALEX. BRAUN, QUENSTEDT, FRAAS, eine Anzahl ziemlich grosser und charakteristischer Formen, *Steinheimensis, tenuis, supremus,* nicht aufgefunden haben, obgleich solche in anderen Schichten die Conchylienfauna fast allein vertreten. Zusammenfassen kann ich daher den Standpunkt der zweiten Streitfrage dahin, dass entweder SANDB. durch zufällige Verunreinigungen des Materials sich hat täuschen lassen, oder dass ich die in den niederen Schichten vereinzelt schon vorkommenden Stücke übersehen habe, wobei ich das erstere augenblicklich für das wahrscheinlichere halte. Die Entscheidung kann Herr SANDB. leicht durch geeignete Demonstration, etwa an Handstücken seiner Schicht No. 7, herbeiführen. — Wenn derselbe schreibt, dass er namhafte Zoologen, z. B. die Herren LEYDIG und WEISMANN, von der Unhaltbarkeit meiner Ansichten überzeugt habe, so kann sich selbstverständlich die Demonstration nicht auf das Vorkommen oder Fehlen der Uebergänge, einen Haupttheil meiner Ansichten, bezogen haben, und beide Herren, auf deren Urtheil ich Werth lege, haben, soviel mir bekannt, vorher nicht durch

---

*) Auch thonige Lagen und solche mit besonderem Erhaltungszustand der Conchylien, ferner örtlich isolirte Fundstellen, würden ein beweiskräftiges Material liefern; lose Sande sind höchst bedenklich.

**) Einiges derart liegt wohl sicher bei einigen unserer Differenzen zu Grunde; z. B. dass S. keine *trochiformis* \ *oxystomus* gefunden hat, erkläre ich mir auf diese Weise.

eigene Untersuchungen an Ort und Stelle sich soweit orientirt, um etwa beurtheilen zu können, ob ein einzelnes Stück durch einen äusserlichen Zufall in eine Sandprobe gerathen sein mochte oder nicht, oder ob ein vorgelegtes Steinstück aus der secundären oberen *trochiformis*-Schicht, oder aus einer tieferen Zone stammte. Jedenfalls ist wohl der Ausdruck „Unhaltbarkeit der HILGENDORF'schen Ansichten", das hiesse doch: „aller wichtigeren Ansichten", etwas sehr umfassend ausgefallen.*) Auch haben jene Gelehrten selbst sich noch nicht darüber geäussert, wie weit und auf was ihre neue Ueberzeugung sich erstreckt.

Ich komme zur „**Oberregion der var.** *trochiformis*". Hier sind, wie es scheint, nicht unsere Erfunde, sondern nur deren Deutung verschieden. In der alten Grube konnte durch SANDB. „die wichtige Thatsache, dass auch in diesem Bruche auf die von HF. als höchstes Niveau angegebene Zone des *Carinifex oxystoma* var. *revertens* nochmals eine neue (f) mit durchaus vorherrschenden, regelmässig ausgebildeten Stücken der var. *trochiformis* folgt, mit aller Sicherheit constatirt werden." Auch ich habe (vergl. pag. 475, 480, 482, 496) eine solche oberste, bis 8′ dicke Lage beschrieben. Ich halte sie für eine nachträgliche Zusammenschwemmung aus mehreren früheren Lagen; SANDB. hält sie für primär. Dass bei stark geneigten Schichten (30°) und sehr losem Material, sich leicht secundäre Schichten bilden können, dürfte Niemand als eine befremdende Behauptung betrachten. Wenn darunter Alles in guter Ordnung liegt, und nur hier oben plötzlich ein buntes Durcheinander eintritt, so spricht dies schon an sich für meine Ansicht; dass dieses gemischte Material früher in der That einmal wohl gesondert war, habe ich (pag. 496) positiver an einem Handstück nachzuweisen gesucht. Ein Beweis hingegen für die Ursprünglichkeit der Ablagerung wird schon der Natur der Sache nach schwer beizubringen sein.

Dieselbe Erklärungsweise, nämlich die Annahme von später stattgehabten Umlagerungen, wird sich vielleicht auch auf die letzte unserer Differenzen anwenden lassen, auf die Deutung der **tiefsten Schicht**, welche nach SANDB. und Prof.

---

*) Vergl. die 1873er Auslassungen. Was übrigens, wenn sie gegen mich polemisiren soll, ebendort die Stelle: „Aus jeder Bank wurden auch die zahlreichen Embryonalschalen untersucht, sie waren bei jeder der drei bezeichneten Arten (*Pl. m.* s. s., *Pl. costatus*, *Pl. minutus*) gänzlich verschieden", zu bedeuten hat, weiss ich nicht; sie könnte eher gegen einen meiner Kritiker gerichtet sein. welcher der Ansicht war, dass der *minutus* und andere meiner kleinen Varietäten nur die Embryonalschalen der grösseren Formen sein würden!! Man sieht, Herr S. ist noch lange nicht derjenige meiner Recensenten, welcher mir die grössten Flüchtigkeitsvorwürfe gemacht hat.

Hyatt aus Boston unter meiner *Steinheimensis*-Schicht bei der alten Grube dicht am Dorfe auftreten und schon verschiedene der oberen Varietäten in Sand eingebettet enthalten soll. Ich habe meiner Zeit die Ablagerungen so weit verfolgt, bis es mit den Sanden zu Ende zu sein schien, bis ich unter dem *Steinheimensis* auf massige Kalke stiess. Leider schildert Sandb. seinen Erfund nicht genauer, und auch Hyatt, auf den Sandb. verweist, ist mit seiner Publication noch nicht an das Licht der Oeffentlichkeit getreten. Da die fragliche Schicht nur 1,9 Meter unter der Oberfläche liegt, so kann schwerlich über ihr ausser jener *Steinheimensis* - Schicht, dem wohl kaum fehlenden unregelmässigen Schutt und der Ackerkrume, noch eine gute, deutliche Reihenfolge von den in den grossen Aufschlüssen überall entwickelten mittleren Zonen anzutreffen sein, auch wird eine solche von Sandb. ja nicht erwähnt; deshalb darf es vorläufig noch zweifelhaft bleiben, ob diese Sandb.'sche *Steinheimensis*-Schicht wirklich meine *Steinheimensis*-Schicht ist, d. h. eine Fortsetzung der in der Grube aufgedeckten und durch die daran stossenden sicheren und umfangreichen Aufschlüsse sehr bestimmt in ein unteres Niveau verwiesenen Ablagerung. Es kann denkbarer Weise unten am Dorf zuerst eine Zusammenschwemmung aus dem Material der mannigfachen oberen (nach dem Berge zu bekanntlich ansteigenden) Schichten stattgefunden haben, und darüber kann schliesslich eine weitere Ablagerung aus dem Material der am Berge nunmehr bereits blosgelegten primären *Steinheimensis*-Schicht gebildet worden sein. Ein endgültiges Urtheil will ich ohne vorgängige eigene Untersuchung selbstverständlich nicht fällen; da aber Sandb. die Bildung secundärer Lagen wenig berücksichtigt zu haben scheint, und da ich gelegentlich der oberen *trochiformis* - Schicht, wo ich aus eigener Anschauung sprechen kann, nicht mit ihm übereinstimme, so scheint es mir der Mühe werth, jetzt schon auf eine Erklärung, die jener Möglichkeit Rechnung trägt, hinzudeuten. — So lange als Zwischenformen da sind und die richtige Stelle einnehmen, wird man, mag die Entscheidung hierher oder dorthin fallen, dennoch immer an eine Umwandlung denken dürfen oder gar müssen; es würde die Natur lediglich eine solche unter für den Paläontologen sehr unerquicklichen Complicationen bewerkstelligt haben.

Dies wird selbst Sandb.'s Ansicht sein oder werden. Denn merkwürdigerweise führen unsere beiderseitigen „völlig abweichenden" Ergebnisse durchaus nicht zu besonders verschiedenen **Endresultaten**. Sandb. findet den Schluss naheliegend, „dass die var. *trochiformis* aus var. *discoideus* entstanden sei, und lassen sich var. *intermedius* als erster Anfang,

trochiformis aber als das Ende der Entwickelung auffassen." Ich wundre mich, dass SANDB., den ich mir als einen Gegner der Umwandlungstheorie gedacht habe, nicht einfach durch verschiedene Fruchtbarkeit der nach ihm unten sämmtlich schon vorhandenen Formen, *discoideus, intermedius* und *trochiformis*, das Vorherrschen derselben zu verschiedenen Zeiten zu erklären sucht. Wenn aber eine Umwandlung sich einmal vollziehen soll, so hätte SANDB. auch die Möglichkeit einer umgekehrten Entwickelung im Auge zu behalten, wobei der *trochiformis* zum *discoideus* wird; er scheint aber gleich mir nur den *discoideus* zum *trochiformis* werden zu lassen. Er glaubt, dass die ursprüngliche Form die scheibenförmige *(discoideus)* sei, und dass daraus in jeder Generation sich einige kegelförmige Exemplare *(trochiformis)* erzeugt hätten, zur Zeit aber, wo die *discoideus* \ *trochiformis*-Schicht abgelagert wurde, sei dann die Metamorphose epidemisch geworden, so dass fast alle *discoideus* nachher verschwanden und zwar hat nach ihm auch die Vererbung bei der neuen Bildung mitgewirkt. Ich bin a priori ganz und gar nicht abgeneigt, das Vorkommen einzelner solcher vorläufigen und nachfolgenden Umwandlungen zu acceptiren, wenn ich nur erst eine genügende Veranlassung zu solcher Annahme in Gestalt authentisch tiefgelagerter *trochiformis*-Exemplare vor mir habe. Meine Anschauungen würden durch solchen Zusatz keinerlei Störung erleiden. Ich glaube sogar im Gegentheil, dass z. B. Bildungen, die später vorherrschend oder ausschliesslich vorkommen werden, schon heute ab und zu ihre Vertretung finden; ein derartiges Merkmal erblicke ich etwa in der Schmelzschlinge, die ich zuweilen im letzten kleinen oberen Backzahn von *Lepus timidus* beobachtete, und deren Besitzer ich daher, der paläontologischen Entwickelung des Hasengebisses Rechnung tragend, als Zukunftshasen zu bezeichnen pflege. Auch eine nachträgliche Variation einiger in der alten Form zurückgebliebenen Individuen harmonirt mit meinen allgemeinen Anschauungen recht gut. — Wenn nun erst Herr SANDB. sich überzeugt haben wird, dass es wirklich auch Zwischenformen zwischen den anderen Varietäten giebt, dann wird er, falls er sonst consequent bleibt, mit mir fast vollständig übereinstimmen, er wird die runden Umgänge des *Steinheimensis* platt viereckig, die niedrigen des *tenuis* hoch, den *discoideus* kegelförmig, den *trochiformis* wieder scheibenförmig werden lassen u. s. w., kurz im Grossen und Ganzen dieselben Umwandlungen zu denselben Zeiten erfolgen lassen, wie ich es gelehrt, nur wird er hinzufügen, dass stets auch einige in der Metamorphose unpünktliche Individuen vorher und nachher sich eingestellt hätten. Es würde vielleicht höchstens noch ein Disput über einige

Einzelheiten in der Verzweigung meines Stammbaums uns beschäftigen können. Es würde dann im Ganzen, wie bereits jetzt für die einzelne Umwandlung *discoideus* \ *trochiformis* (dem wohl auch schon wenigstens *oxystomus* \ *supremus* beizugesellen wäre), Jedem, der es will, erlaubt sein, in dem *Pl. multif.* eine „werthvolle Stütze der DARWIN'schen Theorie" zu finden. Es mag übrigens nebenbei bemerkt werden, dass die von mir angenommene Genealogie der verschiedenen Varietäten des *Pl. multif.* mit einer nach gewöhnlichen Grundsätzen versuchten systematischen Anordnung nicht sehr im Einklang stehen dürfte, was man doch nach den landläufigen Umwandlungstheorien erwarten müsste.

Jetzt wäre ich nun mit Herrn SANDB. zu einem so befriedigenden Abschluss gelangt, als ich kaum hoffen durfte. Es könnte aber Jemand, der die SANDB.'schen Angaben einer stetigen Vermischung aufnimmt, weniger entgegenkommend als Letzterer behaupten, dass in der That die überwiegende Häufigkeit in einer Schicht nur als Folge grösserer jeweiliger Fruchtbarkeit und gedeihlicherer Entwickelnng der betreffenden Varietät aufzufassen sei. Dem wäre dann wohl nur zu entgegnen, dass es merkwürdig erscheinen muss, wenn die Mittelformen gerade zu der Zeit besonders nachkommenreich werden, wo sie bei einer wirklichen Umwandlung in Masse aufzutreten hätten, anstatt sich eine beliebige andere unter den vierzig Schichten als Blüthezeit auszusuchen. Wenn nun gar zwei oder noch mehr Mittelformen in gleicher Weise ihren theoretisch bestimmten Horizont festhalten, so wird die Wahrscheinlichkeit für eine Umwandlung fast zur Gewissheit.

Es mag hier der Ort sein zu bemerken, dass ich meine frühere Nomenclatur der Steinheimer Planorbiden nur für eine vorläufige betrachte, dass ich es für gerechtfertigt halte, falls die Gestalt bedeutende Abweichungen bietet, bei getrenntem Lager oder bei Abwesenheit von Mittelformen zwischen zusammenliegenden Exemplaren, die Formen als Arten auseinander zu halten, ich würde also *discoideus* und *trochiformis* trennen, ebenso *minutus* und *costatus*, dagegen *sulcatus* und *discoideus*, die sich sehr gleichen, artlich vereinigen.*) Doch drängt die Entscheidung über das Princip kaum, da, wie die letzten Jahre zeigen, ähnliche Nachweise von Uebergängen nicht gerade zu häufig geliefert werden.

Die Hauptsache ist vorläufig noch eine möglichst genaue Klarlegung des Thatsächlichen. Vielleicht ist von Herrn HYATT hierfür mehr Positives zu erwarten, als SANDB. uns geboten

---

*) In zwei verschiedene Gattungen *Planorbis* und *Carinifex* würde ich die Steinheimer Planorbiden aber sicher nicht vertheilen.

hat. Denn ganz abgeschlossen sind die Untersuchungen über die Steinheimer Planorben, selbst wenn die von mir skizzirten wichtigeren Vorgänge nicht mehr angezweifelt würden, noch durchaus nicht. Die genaueren Einzelheiten bei jeder Umformung würden noch ein besonderes Studium bilden; Zahlenverhältnisse, Verhalten der Monstrositäten zu gleichzeitigen oder bevorstehenden Verwandlungen, das Auftreten der künftigen bezüglich vergangenen Merkmale nahe der Schalenmündung oder am Embryonalende, plötzliche Veränderungen, die nach Verletzungen der Schale am neuen Mündungsstück auftreten in ihrer Beziehung zu der nächst künftigen Windungsgestalt u. s. w., alles dies hat vielleicht Wichtigkeit für das Verständniss der Variation bei fossilen und lebenden Conchylien.

Liegt erst das Ob und Wie der Neubildung genau und sicher vor uns, dann wird es vielleicht möglich sein, über das Warum eine Meinung zu wagen. Wenn Sandb., den *trochiformis*-Typus als eine Art Scalaridenbildung betrachtend, denselben (allerdings mit Reserve) durch Einwirkung einer hypothetischen Wasserlinsen-Decke entstehen lässt*), indem er deduciren zu können glaubt, dass Baumblätter in grösserer Menge nicht vorhanden gewesen seien, so ist zu sagen, dass der echte *trochiformis* mit einer Scalaridenbildung kaum etwas gemein hat (die Durchschnittsfigur der Umgänge ist bei ihm eine ganz andere als beim *discoideus*), und dass die etwa gleichzeitige (von Sandb. anerkannte) Umwandlung der runden Windungen des *minutus* zu den platt dreieckigen des *triquetrus* mit der Wasserlinsen-Theorie nicht recht harmonirt. Betreffs anderer, von uns beiden gemeinschaftlich behaupteter Umänderungen, Furchenbildung beim *supremus*, Mündungsverengung beim *revertens* etc. hat Sandb. sich noch nicht geäussert.

---

*) Die Theorie der Scalaridenbildung durch ein Gewirr von Wasserpflanzen soll übrigens neuerdings von Clessin ziemlich stark in's Gedränge gebracht worden sein.

3. Ueber die metamorphosirten Culmschichten in der nächsten Umgebung von Rohmker Halle, sowie über zwei neue, im nordwestlichen Oberharze beobachtete Culmkalk-Vorkommen.

Von Herrn A. Halfar in Berlin.

Das Nachstehende bildet zunächst nur eine etwas ausführlichere Ergänzung zu dem Vortrage über die metamorphosirten Culm- und Devonschichten des Okerthales*), insbesondere die nähere Begründung der Lagerungsverhältnisse in der unmittelbaren Umgebung der Rohmker Halle und bezweckt sodann eine kurze Mittheilung über das Vorkommen von oberharzer Culmkalkstein, von welchem in der diesjährigen Februar-Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft Proben von zwei neuen Fundpunkten durch den Verfasser vorgelegt wurden.

Von Letzterem wurde bereits in der Juli-Sitzung dieser Gesellschaft im Jahre 1875 über ein zu Pfingsten desselben Jahres beobachtetes Vorkommen von Culm-Kieselschiefer und ein, als metamorphosirten Culm-Kalkstein angesprochenes Gestein in der Okerthalpartie berichtet. Da die hierüber in dem betreffenden Sitzungsprotokolle gemachte, etwas kurze Bemerkung freilich leicht übersehen werden konnte, erklärt es sich wohl auch, wenn neuerdings die Behauptung wieder aufgetreten ist, als sei an der östlichen Grenze des oberharzer Haupt-Devonvorkommens Kieselschiefer bisher nicht beobachtet worden. Zur Berichtigung einer solchen Auffassung mögen die folgenden Zeilen demnach gleichfalls dienen.

Das Gasthaus Rohmker Halle steht auf sehr dunklen Thonschiefern, in welche die Oker auf eine kurze Strecke oberhalb und unterhalb desselben ihr Bett eingeschnitten hat. Bei dem allgemeinen Charakter des compacteren und man möchte sagen härteren Aussehens, welches allen Sedimentärgesteinen innerhalb der Zone der sogen. Granitcontactmetamorphose hier eigen ist, könnte ein flüchtiger Beobachter vielleicht verleitet werden, diese Thonschiefer insgesammt als Kieselschiefer anzusprechen, wie es bisweilen auch wirklich geschah. Eine blosse Prüfung ihrer Härte, die meist nur um Weniges grösser

*) Vergl. Jahrg. 1875. pag. 483. ff. dieser Zeitschr. (Leider kann sich auch diese Notiz fast nur auf die äussere Erscheinung, nicht auf die Entstehung der Granitcontactmetamorphose erstrecken.)

ist, als in den ihnen gleichstehenden unveränderten Schichten, genügt indess gewöhnlich schon, um sich von der Täuschung zu überzeugen. Nur die liegendsten Bänke dieser Schiefer bilden an mehreren Stellen eine Zone von auffallend grosser Härte und schliessen an einem Punkte auch wirklich Kieselschiefer ein. Oberhalb genannten Gasthauses bemerkt man auf der linken Okerthalseite an der Chaussee, südlich von der Abzweigung eines Waldfahrweges nach dem Sülpkethale, in dem nur wenig gehärteten Thonschiefer zwei untergeordnete Einlagerungen von einer eigenthümlichen deutlich kleinkörnigen, theils ungewöhnlich hellen Grauwacke mit glasglänzenden Quarzkörnchen und viel weissem Feldspath, deren petrographische Beschaffenheit manchen Schichten am Wasserfallgraben östlich von Rohmker Halle auffallend nahekommt.

Geht man auf dem genannten Waldfahrwege bergan, welcher westlich von der Rohmker Halle am linken Steilufer der Oker zunächst nach dem Sülpkethale führt, so zeigt sich an der linken Böschung dieses Weges bis über die Stelle hinaus, an welcher derselbe in westnordwestlicher Richtung nach genanntem Nebenthale umbiegt, andauernd

1. der veränderte dunkle Thonschiefer von mehr oder minder Kieselschiefer-ähnlichem Aussehen. Derselbe lässt von der hier herrschenden Streichungsrichtung in durchschnittlich hora 2. 4. 0. des sächsischen Grubencompasses*) zuweilen, aber immer nur local, recht bedeutende Abweichungen erkennen, eine Erscheinung, welche selbstredend eine Folge der Schichtenaufstauung zu mannigfachen Falten ist und die z. B. stets da hervortreten muss, wo zufällig ein Theilchen der Streichungslinie aus ihrer Umwendung in den Enden der Faltenmulden oder -Sättel blosgelegt ist, oder wo Theile von vereinzelten kleineren Falten vorliegen, deren Breite im Verhältniss zu ihrer Längenausdehnung ungleich grösser ist, als gewöhnlich etc.

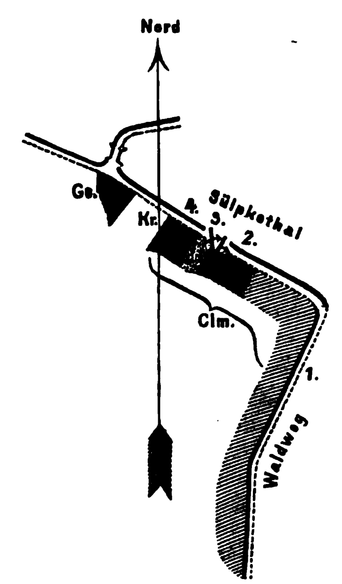
In dem in Rede stehenden Thonschiefer, der von dem, in metamorphosirtem Zustande ihm petrographisch überaus ähnlichen Goslarer Schiefer beim Fehlen der Petrefacten noch immerhin durch den Einschluss von psammitischen, z. Th. sehr deutlichen Einlagerungen zu unterscheiden ist, die letzterem im Gebiete des Okerthales gänzlich fehlen, kommt nahe seinem Liegenden auch ein zu charakteristischem Thonschiefer-Hornfels umgewandeltes, sehr dunkles, fast schwarzes Gestein vor. Dasselbe besitzt etwas über Feldspathhärte und kann, zumal es bei aller äusseren Aehnlichkeit mit ächtem Lydit überdies

*) Die westliche magnetische Declination war im März 1875 für Clausthal ca. h. 12. 4. 7. Ost.

ebenso wie gewöhnlich dieser von weissen Quarzadern vielfach durchtrümert wird, ohne weitere Prüfung kaum von solchen unterschieden werden. Es ist jedoch vor dem Löthrohr in dünnen Splittern leicht schmelzbar, also kein Kieselschiefer.

Dagegen trifft man nach etwa 60 Schritten hinter der vorgenannten Wegeswendung im Sülpkethale, an der südlichen Wegesböschung in ununterbrochener concordanter Lagerung unter den bisher beobachteten Schiefern eine schmale Zone*) von

2. zweifellosem Kieselschiefer an, dessen dünne Bänkchen in hora 3. 1. 0. streichen und sehr steil nach SO. hin einfallen. Das vielfach zerklüftete Gestein ist jedoch selbst in Handstücken gewöhnlich nicht homogen, sondern lässt, wie bei Lautenthal, ferner zwischen dem Osterode-Harzburger Grünsteinzuge und dem Bruchberge und so auch anderwärts, zwischen äusserst schwachen Lagen von echtem Lydit solche von mehr oder minder abweichender petrographischer Beschaffenheit erkennen.



Gs. = Goslarer Schiefer. Kr. = Kramenzelkalk. Clm = Culm.

Vorstehende grundrissliche Skizze in 1:3186 möge zur besseren Versinnlichung der Schichtenfolge dienen.

*) Für die Kartirung dürfte es, zumal bei der Kleinheit des Vorkommens, practischer sein, die im Hangenden unmittelbar angrenzenden, durchaus Kieselschiefer - ähnlichen Thonschiefer noch mit der Farbe des Kieselschiefers anzugeben und so die eigentlich nur 4 Schritte messende Zone des letzteren auf eine Breite von etwa 30 Schritten auszudehnen.

Unter dem Kieselschiefer tritt, leider wenig blosgelegt,

3. ein Gestein hervor, welches ganz den allgemeinen Habitus eines metamorphosirten Kalksteins besitzt, da es im Allgemeinen von den Thonschieferhornfelsen in seiner Nachbarschaft bedeutend abweicht, dagegen manchen Bänken des veränderten Kramenzelkalksteins sich eng anschliesst. Dasselbe ist dicht, vorherrschend hellfarben, nämlich bläulich- bis schwach grünlichgrau, untergeordnet jedoch auch dunkler, wohl thoniger, überhaupt unreiner und zeigt hierbei den, gewissen Thonschiefer-Hornfelsen eigenthümlichen schwachen Stich in's Violette. Es besitzt ungefähr Glashärte, einen undeutlich muscheligen Bruch und führt Schwefelkies sowohl äusserst fein eingesprengt, als auch in deutlichen, etwa linsengrossen Würfeln. Pulverisirt braust es bei Behandlung mit Säure. Vor dem Löthrohr schmelzen dünne, durchscheinende Splitter an den Kanten in der äusseren Flamme unter unbedeutendem Blasenwerfen bei deutlich röthlichgelbem Lichte nicht schwer und ruhig zu einer schmutzig grünlichbraunen Schlacke. Leider liessen sich in diesem Gesteine, zumal bei seinem mangelhaften Aufschlusse, Petrefacten nicht nachweisen. Weicht es auch in den hangendsten dünnen, gegen 5 Cm. mächtigen Bänkchen seiner $6^1/_2$ Schritte (etwa 5 M.) breiten Zone aus sonst ungleich mächtigeren Bänken local im Streichen (h. 12. 2. 8.) und Fallen (unter ca. 65° nach Ost) etwas von den angrenzenden Kieselschieferlagen ab, so ist dennoch eine concordante Aufeinanderfolge beider Schichten zweifellos.

Eine Analyse der helleren Varietät, welche von Herrn O. PUFAHL unter Leitung des Professor Herrn Dr. FINKENER im Laboratorium der königl. Bergakademie hier ausgeführt wurde, hat in Procenten ergeben:

Kieselsäure	60,95
Thonerde	13,18
Eisenoxyd	3,56
Eisenoxydul . . .	3,50
Calciumoxyd . . .	2,48
Magnesia	5,89
Kali	2,89
Natron	0,96
Wasser	3,49
Kohlensäure . . .	0,29
Phosphorsäure . .	0,18
Titansäure und ?Zirkonerde . .	0,91
Schwefelkies . . .	1,69
	99,97

Spec. Gew. = 2,751.

Von dem hieraus ersichtlichen, nur sehr geringen Kalkgehalt von 2,48 pCt., bleiben blos 1,90 pCt. zur Bildung von Kalksilicat übrig, insofern die 0,29 pCt. Kohlensäure mit 0,37 pCt. Calciumoxyd zu Kalkstein und die 0,18 pCt. Phosphorsäure mit 0,21 pCt Kalk zu Apatit verbunden gedacht werden.*) So lange demnach nicht das geologische Analogon dieses Gesteins im unveränderten Zustande etwa als ein insbesondere durch Thon verunreinigter, dolomitischer Kalkstein auf dem Oberharze wirklich bekannt ist, kann seine Metamorphose auch nicht in solcher Weise gedeutet werden und seine Auffassung als eine schon ursprünglich wetzschieferartige, später vielleicht nur durch Zuführung von Kalisilicat wenig veränderte Bildung mit einem ziemlich hohen Magnesia- und geringen Kalkgehalt bleibt die natürlichere.

Unter diesem eigenthümlichen Gesteine folgt mit acht Schritten Breite

4. ein dünnschieferiger, stark zerklüfteter, verschieden harter, meist mit dem Stahle nicht ritzbarer, Kieselschieferähnlicher Thonschiefer von blauschwarzer Farbe, theilweise äusserst feinkörnigem Aussehen auf den Schichtflächen und feinerdigem Bruche. Lose Bruchstücke von echtem Kieselschiefer, welche vielleicht aus untergeordneten Einlagerungen in ihm stammen, lagen auf ihm zerstreut und es fanden sich auch die kleinen charakteristischen kugeligen neben scheibenförmigen Concretionen vor, deren im Jahrgange 1876 dieser Zeitschrift pag. 448 Erwähnung geschah. Dieselben fehlen übrigens dem Posidonomyenschiefer - Vorkommen nördlich von hier an dem linken Okerthalgehänge unterhalb des Sülpkethales**) ebenfalls nicht ganz und zeichnen dicht bei Lautenthal im Eisenbahndurchstiche die liegendsten Bänke der Kieselschiefer und das darunter folgende, ein dem hiesigen wohl äquivalentes Gestein aus, welches dort den Uebergang des Kieselschiefers zu den noch tieferen eigentlichen Alaunschiefern vermittelt.

Im Liegenden des in Rede stehenden letzterwähnten Schieferstreifens (4.) ist von den nun folgenden Devongliedern zunächst der Kramenzelkalk (Kr.) als Hornfels festanstehend in einem hier nur 23 Schritte breiten Bande zu erkennen, und zwar 18 Schritte unterhalb des Brückchens, über welches der Waldweg auf die andere Seite des Sülpkethales hinüberführt.

Dass die beschriebenen Schichten, da sie im Hangenden der Devonbildungen diese concordant überlagern, sowie in das

---

*) Letzteres Mineral darf man wohl als vorhanden annehmen, obschon die Analyse den zu seiner Bildung erforderlichen Gehalt an Chlor und Fluor als gar zu unbedeutend nicht besonders nachweist.

**) Vergl. diese Zeitschr. Jahrg. 1875, pag. 489.

südliche Fortstreichen von metamorphosirten zweifellosen Culm-Thonschiefern fallen, mit welchen sie in ihrem liegendsten Gliede auch petrographisch übereinstimmen, nur zum Culm gehören können, ist trotz des Fehlens von Versteinerungen in ihnen zweifellos.

Es tritt somit im Sülpkethale, also an der östlichen Grenze des oberharzer Haupt-Devonvorkommens ebenso wie an dessen Westgrenze bei Lautenthal etc. Kieselschiefer im tiefsten Nieveau der Culmschichten auf, und zwar hier in Begleitung eines wetzschieferartigen, kalkarmen, Magnesia- und Kali-haltigen Gesteins.

Während eine allerdings blos einmalige, flüchtige Untersuchung der Schichten, welche im Okerbette am südlichen Fusse der Rabenklippe oberhalb Rohmker Halle im unmittelbaren Hangenden des Kramenzelkalk-Hornfels anstehen, Kieselschiefer und das analysirte Gestein nicht nachweisen liess und hiernach auf ein baldiges Auskeilen dieser Bildungen vom Sülpkethal nach Süden hin deuten dürfte, glaubt Verfasser in ihrer südöstlichen Verbreitung noch dicht an der Rohmker Halle wenigstens ein Substitut für das letztere beobachtet zu haben. Gegenüber von diesem Gasthause, unmittelbar östlich an der Chausse, zwischen einerseits einer nach OSO hin einfallenden, in h. 2. 2. 0. streichenden, 1,5 M. mächtigen Bank sehr feinkörniger Culmgrauwacke von ungewöhnlicher Härte und compactem Aussehen, welche durch ihre hellere Farbe aus den umgebenden, sehr dunklen Schiefergesteinen etwas hervortritt und zwischen andererseits der scheinbar senkrecht aufsteigenden, malerischen weissen Klippe aus heller und dunkler gebändertem Kramenzelkalk-Hornfels, worüber das aus dem Thale der grossen Rohmke künstlich herbeigeführte Wässerchen zerstäubend herabfällt, zeigt sich die nachstehende Schichtenfolge:

Circa 5 M. gehärteter, compacter, fast schwarzer Thonschiefer (a.) (Thonschiefer-Hornfels) von z. Th. sammtähnlich schimmerndem Aussehen, besonders auf dem Querbruche. Derselbe enthält hellere, höchst dünne, streifenförmige, silicirte, kalkige Zwischenlagen und ist reich an Schwefelkieswürfelchen, durch deren Verwitterung er mit schwefelgelben Anflügen und ockerbis blutrothen krustenförmigen Ueberzügen bedeckt wird. Ist das Gestein theilweise von echtem Kieselschiefer nicht zu unterscheiden, da es stellenweise Quarzhärte besitzt, so nähert es sich diesem auch noch dadurch, dass solche Partieen vor dem Löthrohr an scharfen Kanten in der äusseren Flamme bei röthlichgelbem Licht nur sehr schwer schmelzen oder richtiger blos fritten. Dass man es mit einem Culmschiefer zu thun hat, folgt sowohl aus dem ununterbrochenen Zusammen-

hange mit den oben aus dem Sülpkethale beschriebenen Schichten, wie insbesondere aus der vollständigen petrographischen Uebereinstimmung mit dem metamorphosirten Thonschiefer, welcher im Hangenden des Kramenzelfelsens mit der Gedenktafel an den verstorbenen Ober-Bergmeister AHREND weiter abwärts an der neuen Chaussee im Okerthale die *Posidonomya Becheri* BRONN führt.*)

Im scheinbaren Hangenden dieses Schiefers folgt nun in einer 1 M. mächtigen Bank ein ganz verworren geschichteter Kalkhornfels (b.), welcher geologisch als das Substitut des wetzschieferartigen Gesteins im Sülpkethale anzusehen ist. Seine dichte Masse von heller Farbe ist vorwiegend licht bläulichgrau, untergeordnet dunkler gesprenkelt, wird von Schwefelkies in kleinen Partieen äusserst fein imprägnirt und von dünnen Kalkspath-, resp. Anthrakonitschnüren regellos durchsetzt. Vor dem Löthrohr schmelzen die dünnsten Splitter bei sehr kräftigem Blasen unter deutlich röthlichgelber Färbung der äusseren Flamme nur schwer an den zartesten Kanten zu einer lichten, schwachgrünlichen Emaille. Das Pulver des dichten Gesteins braust recht deutlich bei Behandlung mit Säure.

Alsdann zeigt sich 3 M. mächtig dünnschiefriger, durchaus Kieselschiefer-artig veränderter, dunkel blaugrauer, fast schwarzer Thonschiefer (c.), welcher mit dem Messer meist nicht ritzbar ist, durch partieenweise höchst fein eingesprengten Schwefelkies an Alaunschiefer erinnert und ebenfalls die oben aus Schicht 4 erwähnten kleinen kugeligen Concretionen einschliesst.

Darüber erst erhebt sich ungleich steiler in treppenförmigen Abstufungen und bis zum Wasserfallgraben mindestens 47 M. hoch der Kramenzelkalk-Hornfels, dessen unterste $1\frac{1}{4}$ M. dicke Bank licht berggrün ist und bei der Verwitterung des in kleinen Partieen fein eingesprengten Magnetkieses, sowie in sehr vereinzelten linsengrossen Würfeln auftretenden Schwefelkieses schmutzig ocker- bis röthlichgelb gefärbt wird. Im frischen Zustande nähert sich dieselbe in ihrem Aussehen sehr dem obigen Gesteine 3.

Dass die Culmschichten zwischen dem Sülpkethale und hier eine Mulde mit gleichgerichtetem Einfallen beider Flügel nach OSO bilden, geht bei ihrem ununterbrochenen Zusammenhange bereits aus ihrer Lage zwischen Kramenzelkalk - Hornfels zu beiden Seiten hervor und wird durch die analoge, wenn auch nicht identische petrographische Beschaffenheit der liegendsten Gesteinszone in beiden Flügeln noch bestätigt.

---

*) Vergl. d. Zeitschr. Jahrg. 1875. pag. 489.

Oberhalb des Wasserfalles folgt auf den veränderten Kramenzelkalk, der 25 Schritte vom Absturze des Wassers einen kleinen Specialsattel erkennen lässt, nach Ost hin ebenfalls Thonschieferhornfels. Dies ist besonders deutlich an der Rohmker Klippe zu sehen, zu welcher ein Fussweg vom Wasserfallgraben in einer Serpentine hinaufführt. Der blauschwarze Schiefer von sammtartigem Aussehen auf dem Querbruche ist im ersten Meter Mächtigkeit unmittelbar an der Kramenzelklippe ziemlich dicht, indess noch immerhin schiefrig und erscheint durch den Einschluss vereinzelter linsengrosser Schwefelkieswürfelchen wie gespickt oder genagelt. In den nächsten 2,5 Metern seiner Mächtigkeit ist das Gestein compacter, schwefelkiesreicher und völlig zerklüftet. Beide Varietäten zeigen die oben bei der Schicht a. hervorgehobene Verwitterungs-Erscheinung und schliessen auch wie Schicht c. kugelige neben flachgedrückten Concretionen ein, welche hier aus wenig veränderter Thonschiefersubstanz bestehen. An ihrer Zugehörigkeit zum Culm ist nach diesem ganzen Verhalten durchaus nicht zu zweifeln, zumal, wie erwähnt, an der AHREND's-Tafel, ebenfalls im Hangenden des dortigen Kramenzelkalk-Hornfels, in ihnen petrographisch entsprechenden Schichten die bezeichnende *Posidonomya* gefunden wurde.

An die eben beschriebenen schliessen sich nach Osten, den obigen Schichten 1. entsprechend, weniger veränderte Thonschiefer an, welche mit ihnen zusammen am Wasserfallgraben eine Gesammtbreite von 30 Schritten (ca. 25 M.) einnehmen. An diese reiht sich hier eine 126 Schritt breite Wechsellagerung von z. Th. auffallend hellen und ausnahmsweise deutlich körnigen Grauwackenbänken mit verschieden mächtigen Thonschiefer-Zwischenlagen. Das Gestein der ersteren erinnert bisweilen unverkennbar an die Eingangs erwähnten Grauwackeneinlagerungen im Okerthale, zeigt glänzende Quarzkörnchen und bei heller Farbe vorherrschend Körnchen von weissem Feldspath. Darüber ist eine 142 Schritt messende Zone aus thoniger, höchst feinkörniger Grauwacke*) und wiederum Thonschiefer und endlich die Hauptablagerung der Grauwacke zu beobachten.

Ist auch an diesem Graben der Aufschluss des ganzen Schichtencomplexes ein viel weitergehender als unten im Okerthale und fehlt selbst an der Rohmker-Klippe die Einlagerung

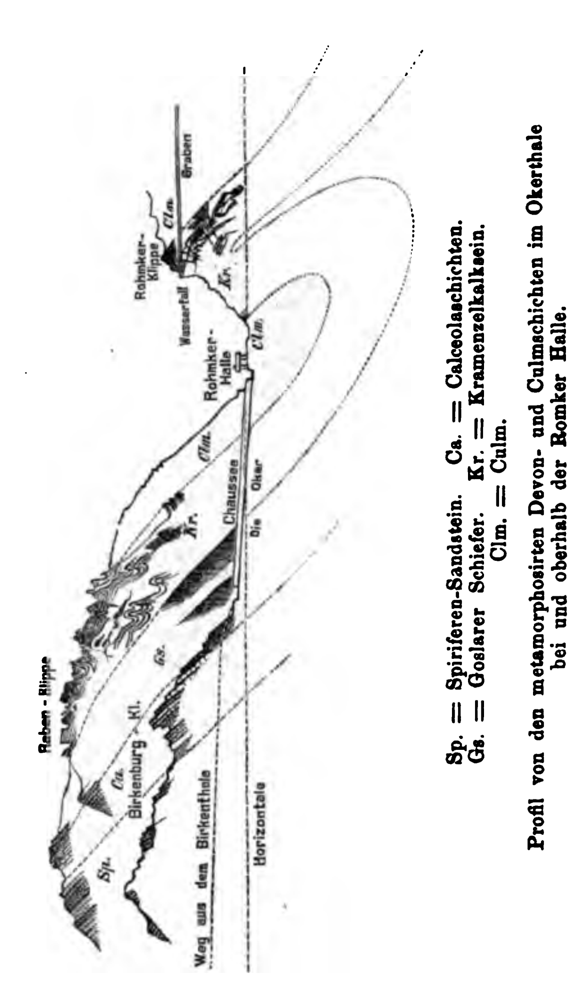
*) In ihr fanden sich auf einer an strohgelbem Glimmer reichen Schichtfläche Krystallchen von Turmalin ausgeschieden, den Verfasser in den Sedimentärschichten der hiesigen Contactzone des Granites sonst nirgends bemerkte.

des Kalkhornfels b. bereits ganz, so bleibt dennoch eine Analogie der Schichten, welche östlich wie westlich die Kramenzelhornfels-Klippe mit dem Wasserfall begrenzen, unverkennbar, und man hat es hier, da die ersteren offenbar Culm, also die jüngeren sind, mit einem Sattel zu thun, dessen beide Flügel nach OSO hin einfallen und dessen Kopf durch Verwitterung fortgeführt ist, das ist: mit einem sogen. übergekippten Luftsattel. Ob östlich desselben die Culmschichten noch über das Granitvorkommen zwischen dem Okerthale und Harzburg fortsetzen, dies können nur Petrefactenfunde lehren.

Zur Erläuterung der allgemeinen Lagerungsverhältnisse in der betreffenden Okerthalpartie möge das umstehende Profil (S. 72) nebst Grundriss (S. 73) dienen, welche der Eingangs erwähnten früheren kurzen Darstellung derselben (vergl. diese Zeitschr. Bd. XXVII. pag. 489) nicht beigegeben werden konnten und somit zugleich einen Nachtag zu jener bilden.

Das Profil ist in einem gegen $2^1/_2$ mal grösseren Maassstabe als der Grundriss (in 1:16000) angefertigt, und zwar mit einer annähernd naturgetreuen Wiedergabe der einzelnen Devon- und Culmschichten in ihrer äusseren Erscheinung. Es stellt eine fast rechtwinklige Projection zu ihrem Streichen dar, wobei die Partie an der Birkenburg und Rabenklippe nach einer ostsüdöstlichen, diejenige an der Rohmker Halle nach einer mehr östlich verlaufenden Linie gezeichnet ist. Für den von Zellerfeld oder Altenau im Okerthale abwärts schreitenden Beobachter dürfte die Skizze am besten verständlich sein. Die punktirten Linien, welche den unter der Oberfläche zweifellos stattfindenden Zusammenhang der beiden, in der Raben- und Rohmkerklippe getrennt zu Tage tretenden Partieen von Kramenzelkalk-Hornfels in Form einer Mulde darstellen, sollen zunächst die muthmaassliche Mächtigkeit der Zone dieses Gesteins in solcher Lagerungsform ausdrücken, aber nicht etwa andeuten, dass dasselbe in einer zusammenhängenden Schicht von fast gleichbleibender Mächtigkeit auftrete, da nach den sonstigen Beobachtungen vielmehr anzunehmen ist, dass es vorherrschend sehr grosse, langgestreckte, nur lose aneinander gereihte Linsen bilde.

Was nunmehr das Vorkommen von unverändertem Culmkalkstein an zwei neuen Fundstellen anbetrifft, so ist vorauszuschicken, dass dasselbe hauptsächlich wegen seiner Bedeutung für die Gliederung des oberharzer Culm erwähnt wird.



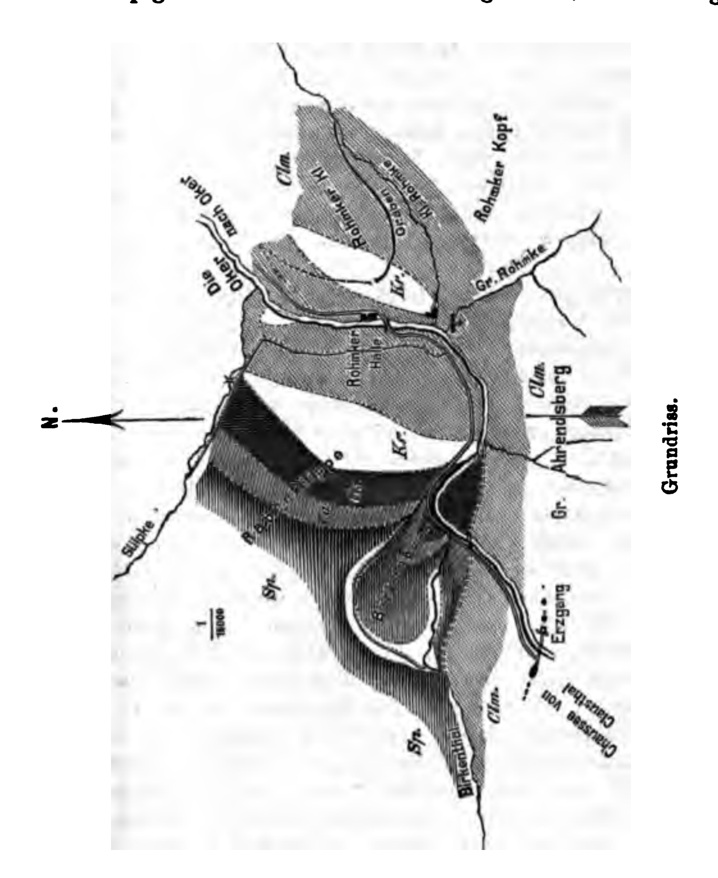
Sp. = Spiriferen-Sandstein. Ca. = Calceolaschichten.
Gs. = Goslarer Schiefer. Kr. = Kramenzelkalkstein.
Clm. = Culm.

Profil von den metamorphosirten Devon- und Culmschichten im Okerthale bei und oberhalb der Romker Halle.

Der eine Fundpunkt befindet sich unmittelbar nördlich von der Chausseebrücke beim Forsthause Gemkenthal am linken Okerufer, da, wo sich von der Strasse der Fussweg nach Unter-Schulenburg abzweigt und auf den Damm des an ihr entlang gezogenen Grabens hinaufführt.

In Thonschiefern, welche infolge ihrer petrographischen Beschaffenheit, grossen Mächtigkeit und des Nachweises der *Posidonomya Becheri* in den unmittelbar angrenzenden Schich-

ten durch den Verfasser zweifellos als Posidonomyenschiefer des Culm zu betrachten sind, findet sich als eine wohl aus etwa kopfgrossen Knauern zusammengesetzte, bankförmige,



Grundriss.

schwach geneigte Einlagerung ein sehr dunkler, blauschwarzer, dichter, äusserst unreiner (thoniger, eisenhaltiger, bituminöser) Kalkstein. Derselbe wird durch Verwitterung mit einer schmutzig ockerbraunen, mulmigen Rinde bedeckt und lässt nun erst zahlreiche eingelagerte, papierdünne Thonschieferlamellen erkennen, die, während die Kalkmasse im Ganzen keine Faltung zeigt, zwei Systeme von steil geneigten, einseitig übergekippten Falten darstellen, welche in ihrem Verlaufe unter etwa 45 Grad von einander abweichen. Zu jedem von ihnen geht in der allerdings mehrfach zerklüfteten Masse auch je eine deutlichere Kluftfläche annähernd parallel. Das ver-

räth zwei verschieden gerichtete Zusammenpressungen, denen der Kalkstein unterlag, und die wohl schwerlich zu ganz gleicher Zeit stattgefunden haben können, weil sonst die Falten einfach eine einzige Richtung, und zwar im Verlaufe der Resultante der beiden zusammendrückenden Kräfte erhalten haben würden. Leider bestehen die in diesem Gesteine beobachteten Petrefacten nur aus zwei kleinen, nicht sicher bestimmbaren Brachiopoden und einem undeutbaren Pflanzenrest. Jedoch erinnert der eine Brachiopodenrest immerhin an die von A. Roemer gegebene Abbildung seiner *Terebratula Dunkeri* aus dem schwärzlichen Culmkalke bei Grund (vergl. W. Dunker und H. v. Meyer, Palaeontographica Bd. 3. pag. 90. t. 13. f. 16 b.).

Interessanter, obschon noch untergeordneter als dieses ist ein zweites Culmkalk-Vorkommen bei Lautenthal, welches Verfasser desgleichen im Herbste 1875 bei Wiederaufnahme seiner bereits im Frühjahre 1871 dort begonnenen Untersuchungen wahrnahm. In den liegendsten Bänken des Posidonomyenschiefers mit einem localen Streichen in h. 6. 4. 0. und südlichen Einfallen unter 30 Grad stand auf der nach dem Bischofthale gerichteten Abdachung des Bielsteins, 20 Schritte westwärts von der westlichsten Schneuse aus letzterem Thale nach dem Bergrücken hinauf an dem Waldfahrwege eine leicht zu übersehende, wohl nur wenige Decimeter mächtige, anscheinend knollenförmige Einlagerung von Kalkstein an. Derselbe ist mit den vorigen völlig gleichfarben, ebenfalls dicht, sehr unrein, riecht beim Anschlagen merklich bituminös und führt nicht selten Muschelabdrücke, aus deren Bruchstücken noch immerhin zu erkennen ist, dass sie der *Posidonomya Becheri* Bronn angehören, mögen sie auch in dieser fragmentarischen Erhaltung an *Inoceramus carbonarius* A. Roem.*) aus dem Culmkalke von Grund erinnern, eine Species, welche vielleicht desgleichen mit dem bekannten Leitfossil zu vereinigen sein wird. Ausserdem enthielt das einzige vorhandene Kalkstück noch kugelförmige Goniatiten, unter denen ein sehr kleiner, kaum 1 Cm. grosser, verkalkter *Goniatites sphaericus* de Haan unter der Lupe an der gitterförmigen, äusserst feinen Schalensculptur deutlich zu erkennen war, wogegen das Bruchstück eines etwa $1\frac{1}{2}$ Cm. im Durchmesser haltenden Exemplars mit einem papierdünnen Schwefelkies-Ueberzuge wohl in Form und Einschnürungen A. Roemer's

---

*) Vergl. W. Dunker und H. v. Meyer, Palaeontographica Bd. 3. pag. 91. t. 13. f. 21 a. und b.

Abbildung des *Goniatites truncatus* Phill.*) sich nähert, indess nicht weiter bestimmbar ist. Gleichwie bei dem Gemkenthaler Culmkalkvorkommen, welches sich mit dem hiesigen als identisch erweisen dürfte, schloss auch hier der umgebende Posidonomyenschiefer in nächster Nähe die bezeichnende Leitmuschel ein, und zwar in sehr schönen Exemplaren.

Untersucht man nun, ob nach Ausweis der bisherigen Literatur über den Oberharz Analogien mit diesen neuen Funden von Culmkalk vorliegen, so deuten sowohl seine petrographische Beschaffenheit als auch Petrefactenführung auf den Culmkalk von Grund hin, welcher keineswegs überall eine so artenreiche Fauna einzuschliessen scheint, wie eine solche von A. Roemer in seinen Beiträgen zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges aus den Geröllen beschrieben wurde, die ehedem zwischen Grund und dem Hübichenstein am Fusse des Iberges lose umherlagen. Trenkner führt nämlich in den Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle Bd. X. pag. 55 aus einer fest anstehenden Kalkschicht, welche er mit einem Streichen in h. 3 und Fallen unter 30 Grad nach Süden am südöstlichen Abhage des Iberges, unmittelbar auf dem Iberger Kalke, oberhalb der Eisensteingrube Schüffelberg beobachtete und mit dem losen Gesteinsvorkommen in nächster Nähe für ganz analog erklärt, nur eine einzige Petrefactenspecies, den *Goniatites crenistria* Phill. an, welche in zahlreichen Individuen auftritt. Ob der für den „schwärzlichen, dichten“ Kalkstein bei Grund anfangs von A. Roemer gebrauchte Name „Culm- oder Posidonienkalk“ nicht seiner späteren Bezeichnung „Kohlenkalk“ vorzuziehen ist, dürfte wohl zu erwägen sein, da aus dem Gesteine weder die sonst für den Kohlenkalk so bezeichnenden *Productus*-Arten, noch Crinoideen und nur eine einzige Korallenart bekannt wurden.

Hinsichtlich ihres Niveaus in dem liegendsten Theile der eigentlichen Posidonomyenschiefer, sowie theils auch wegen noch grösserer petrographischer Uebereinstimmung steht den obigen neuen Culmkalkvorkommen vielleicht noch näher der von Herrn Dr. A. v. Groddeck in seinem Abriss der Geognosie des Harzes pag. 101 beschriebene ganz dichte, mit Thonschiefersubstanz durchzogene, dunkelgraue bis schwarze Kalkstein, der im Bockswieser Ernst-August-Stolln-Flügelort unmittelbar über dem Kieselschiefer mit kalkigen Thonschiefern wechsellagert und sehr schöne (kugelige) Exemplare von *Goniatites crenistria* Phill. geliefert hat.

---

*) Vergl. dasselbe Werk Bd. 3. pag. 94. t. 13. f. 30.

Aus dem Auftreten von Kalksilikat bei Rohmker Halle im tiefsten, dem Kieselschiefer entsprechenden Niveau der Culmschichten auf dem Oberharze lässt sich einigermaassen auf das Vorkommen von unverändertem Culmkalkstein in dieser Zone ausserhalb der Granitcontactmetamorphose des Okerthales schliessen, und es dürften demnach wohl zwei Zonen von Culmkalken auf dem Oberharze zu unterscheiden sein: eine tiefere im Bereiche des Kieselschiefers und eine höhere im liegendsten Theile des Posidonomyenschiefers.

4. Ueber Nephelin, Monacit und Silberwismuthglanz.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

I. Nephelin.

Die Zusammensetzung dieses wichtigen Constituenten gewisser jüngerer und jüngster Gesteine ist noch immer etwas zweifelhaft geblieben, denn sie ist gleichsam allein auf Scheerer's Analyse gegründet, zu der das für eine Entscheidung allein brauchbare, weil reine und unzersetzte Material des Nephelin vom Vesuv, gedient hat.

Bekanntlich führt Scheerer's Analyse zu dem Schluss, dass der Nephelin sehr nahe ein Halb- oder Singulosilicat,

$$R^2\ Al\ Si^2\ O^8$$

sei, in welchem R = Na und K ist.

Eine so einfache Natur scheint einem so weit verbreiteten Mineral angemessen, umsomehr, als sie den Nephelin in eine nahe Beziehung zum Sodalith, Hauyn und Nosean bringt. Allein sie ist durch die Analyse selbst nicht verbürgt, da das Atomverhältniss der Elemente

	nach der Formel,	nach der Analyse
Al : R	= 1 : 2	1 : 2,0
Al : Si	= 1 : 2	1 : 2,2

ist, wobei freilich nicht vergessen werden darf, dass die Analyse 2 pCt. Kalk (der in der Rechnung in sein Aequivalent Natron verwandelt ist) und 1,2 pCt. Ueberschuss gegeben hat, der sie zu einer scharfen Entscheidung ungeeignet macht.

Neue Untersuchungen des vesuvischen Nephelin waren also nothwendig, und die Güte der Herren Roth und Websky, welche das Material hergaben, setzte mich in den Stand, die Lösung der Frage zu versuchen. Hierbei war vollkommene Reinheit der Krystalle erste Bedingung, und die Entfernung der in die durchsichtige Masse eingewachsenen kleinen Krystalle von schwarzem Augit und hellbraunem Granat unerlässlich. Je besser dies gelang, um so geringer ergab sich die Menge des Kalks, die sich bei möglichst sorgfältigem Aus-

lesen auf Spuren reducirte, so dass man behaupten darf, der reine Nephelin enthält keinen Kalk.

Auch das Vol.-Gew. bedarf einer Berichtigung; es wurde 2,600 und 2,6087 gefunden, während SCHEERER 2,56 angegeben hatte.

Vier Versuche haben geliefert:

	I.	II.	III.	IV.
Kieselsäure . . .	44,77	44,88	44,63	45,65
Thonerde	34,94	34,37	34,39	34,27
Natron	15,33	15,40	15,31	16,35
Kali	4,47	4,87	4,93	4,32
Kalk	0,50	0,54	0,67	Spur
	100,01	100,06	99,93	100,59

Berechnet man hieraus das Atomverhältniss der Elemente

$$Al : R = 1 : 1,86$$
$$Al : Si = 1 : 2,20 - 2,27.$$

Dass das erste Verhältniss nicht genau $= 1 : 2$ ist, scheint in kleinen Verlusten bei der Alkalibestimmung zu liegen. Vor Allem aber thun auch diese Versuche dar, dass $Al : Si$ nicht $= 1 : 2$ sein kann, ja ein näheres Eingehen auf die üblichen Trennungsmethoden lässt glauben, dass die Menge der Kieselsäure noch etwas grösser, die der Thonerde noch etwas kleiner sein würde, wenn man beide eben ganz genau scheiden könnte. Nimmt man $Al : Si = 1 : 2,33 = 3 : 7$ an, so berechnet sich die Zusammensetzung des Nephelins ($K : 5\,Na$ der Analysen zufolge) zu 45,17 Kieselsäure, 33,10 Thonerde, 16,67 Natron und 5,06 Kali, was den Versuchen nahe kommt.

Dann ist der Nephelin indessen kein reines Singulosilicat, sondern eine Verbindung von Singulo- und Bisilicaten, und kann als

$$\left\{\begin{matrix} 5\,(Na^2\,Al\,Si^2\,O^8) \\ K^2\,Al\,Si^4\,O^{12} \end{matrix}\right\}$$

d. h. als bestehend aus dem Silicat sämmtlicher Glieder der Sodalithgruppe und aus der Leucitmischung betrachtet werden.

Es bedarf keiner Erwähnung, dass das Vorkommen von Nephelin, Leucit und Sodalith (oder Hauyn und Nosean) eine gewisse Abhängigkeit dieser Silicate von einander andeutet, welche in der von mir angenommenen chemischen Natur des Nephelins jetzt direct zum Ausdruck kommt.

II. Monacit.

Zur Analyse dienten ziemlich grosse, doch matte Krystalle von Arendal, welche in fleischrothem Orthoklas eingewachsen sind, und ein Vol.-Gew. = 5,174 besitzen.

Ihr Pulver wird von Chlorwasserstoffsäure wenig angegriffen, selbst von Schwefelsäure etwas schwer zersetzt. Es wurde deshalb mit kohlensaurem Natron und Zusatz von Aetznatron geschmolzen. Der wässerige Auszug diente zur Bestimmung der Phosphorsäure. Der Rückstand wurde in concentrirter Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, die Lösung mit Ammoniak fast neutralisirt und mit oxalsaurem Ammoniak gefällt. Der Niederschlag gab durch Glühen hellbraune Oxyde, die in Sulfate verwandelt wurden. Durch Kochen der stark verdünnten Lösung desselben fiel gelbes basisches Cerbioxydsulfat, während der Rest des Cers in der Flüssigkeit durch Kochen derselben mit Magnesit gewonnen wurde. Sie enthielt dann nur noch Lanthan und Didym.

Aus dem Filtrat von den Oxalaten war Eisenoxyd nebst kleinen Mengen der Cermetalle abzuscheiden.

Für die Abwesenheit des Thoriums spricht die leichte Löslichkeit der geglühten Oxyde in Chlorwasserstoffsäure. Allerdings gab die Auflösung der Sulfate mit unterschwefligsaurem Natron beim Erhitzen einen Niederschlag, allein dasselbe enthielt kein Thorium, nur Cermetalle.

Die Abwesenheit des Zirkoniums folgt 1. aus der Unlöslichkeit der Oxalate in oxalsaurem Ammoniak, und 2. daraus, dass die Oxyde nach dem Schmelzen mit saurem Fluorkalium kein lösliches Kaliumdoppelfluorür bildeten.

Phosphorsäure	28,78	=	29,92
Ceroxyd	27,73		28,82
Lanthanoxyd, Didymoxyd	39,24		40,79
			99,53
Eisenoxyd	1,30		
Kalk	0,90		
Kieselsäure	1,60		
	99,55		

Hiernach ist der einfache Ausdruck für diesen Monacit

$$\mathrm{R\,P^2\,O^8 = (Ce,\ La,\ Di)^2\,P^2\,O^8}.$$

Wenn Ce:(La, Di) = 2:3, und Ce = 138, La, Di = 140 angenommen wird, so erlangt die Formel

Phosphorsäure	30,28
Ceroxyd	27,72
Lanthan- und Didymoxyd	42,00
	100.

Zu einem ganz ähnlichen Resultat gelangte DAMOUR bei dem Monacit von Antioquia.

Welche Bewandtniss es mit dem Gehalt des uralischen Monacits an Thorsäure (80 pCt. nach KERSTEN, 32,5 pCt. nach HERMANN) haben, müssen spätere Versuche entscheiden. Vielleicht enthält dieser Monacit ein Phosphat von Cerbioxyd,

$$Ce^3 \, P^4 \, O^{16},$$

welches mit $Th^3 \, P^4 \, O^{16}$ isomorph sein könnte.

Der thoriumfreie Monacit hat die Zusammensetzung des

$$\text{Kryptholiths} = Ce^2 \, P^2 \, O^8,$$

ja beide sind möglicherweise identisch. Aber auch der viergliedrige

$$\text{Xenotim} = Y^2 \, P^2 \, O^8$$

schliesst sich ihnen eng an.

III. Silberwismuthglanz.

Von Herrn L. PFLÜCKER und RIES in Morococha, Peru, erhielt ich dies seltene, auf der Grube Matilda mit Fahlerz, Bleiglanz, Schwefelkies und Zinkblende gefundene Erz, welches derb, grau und weich erscheint, ein Vol.-Gew. = 6,92 besitzt, vor dem Löthrohr leicht schmilzt, die Kohle gelblich weiss beschlägt und nach längerem Blasen ein ziemlich geschmeidiges Silberkorn hinterlässt. Es löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel auf; fällt man das Silber mit Chlorammonium, so giebt das Filtrat beim Verdünnen einen starken Niederschlag. In Wasserstoffgas schmilzt es und lässt eine Legirung von Wismuth und Silber.

Die Proben waren mit mehr oder weniger Bleiglanz gemengt, nach dessen Abzug die Zusammensetzung ist:

	1.	2.	3.
Schwefel . . .	16,91	17,98	16,82
Wismuth . . .	55,65	54,29	54,56
Silber	28,44	27,73	28,62
	100	100	100

Also eine sehr einfache Verbindung

$$Ag\ Bi\ S^2 = Ag^2\ S + Bi^2\ S^3$$

berechnet zu 17,0 Schwefel, 54,7 Wismuth, 28,3 Silber.

Als neues Mineral dürfte es Silberwismuthglanz heissen, und in die Gruppe natürlicher Schwefelsalze gehören, welche Miargyrit, Kupferantimonglanz, Kupferwismuthglanz, Skleroklas und Zinkenit enthält.

Wenn in dem von KLAPROTH*) untersuchten „wismuthischen Silberglanz" von der Grube Friedrich Christian im Schapbachthal 38 pCt. Bleiglanz, 9 pCt. Schwefelkies und ein wenig Kupferkies beigemengt waren, so bleibt ein Rest, der annähernd (da die Analyse 3,5 pCt. Verlust ergab) dem peruanischen Mineral entspricht.

---

*) Beiträge 2. pag. 291.

5. Das australische Gold, seine Lagerstätten und seine Associationen.

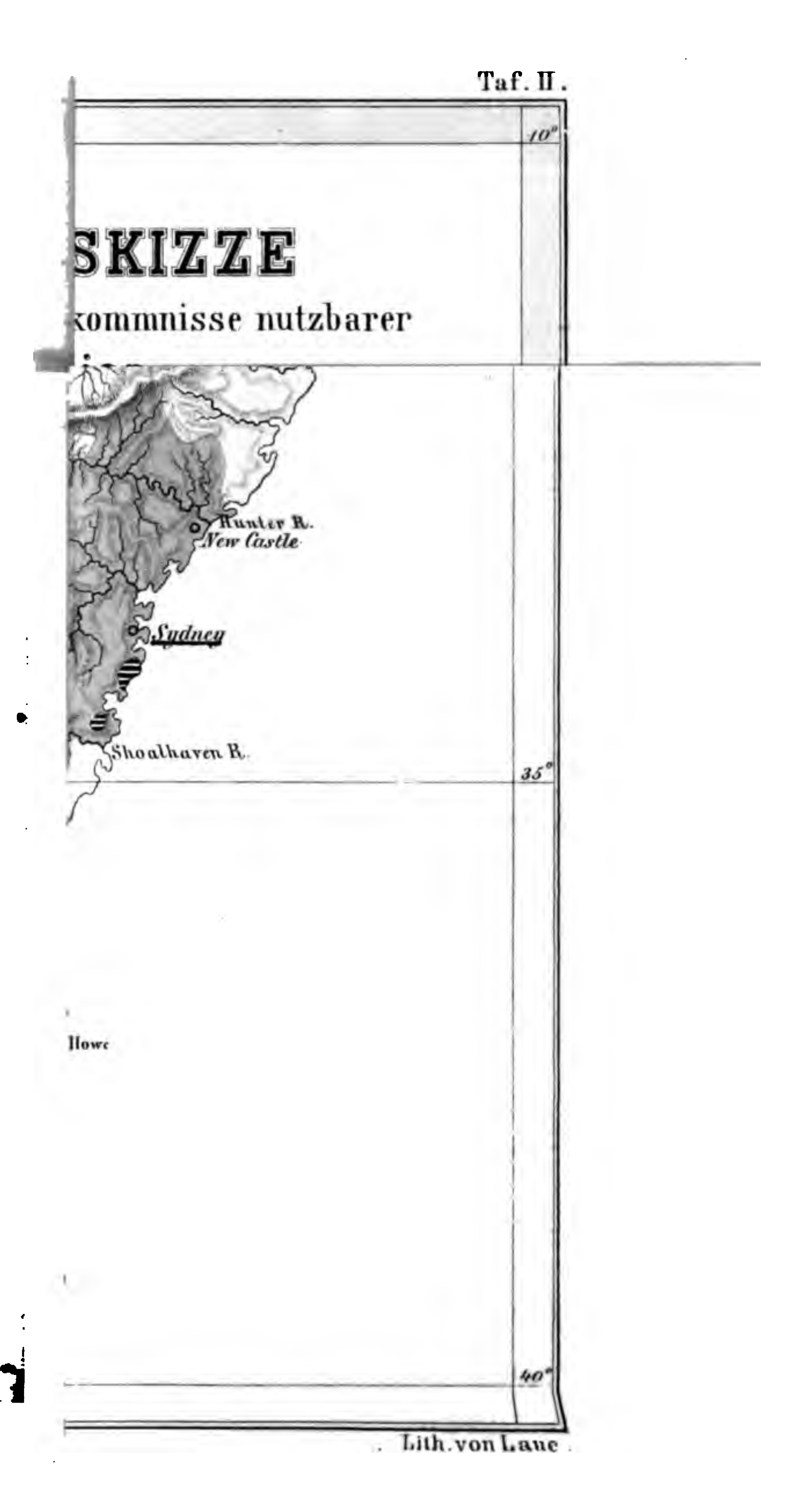
Von Herrn Gustav Wolff in Düsseldorf.

Hierzu Tafel II. u. III.

Der wichtige Einfluss, welchem die Goldproduction Australien's auf den Weltverkehr während des letzten Vierteljahrhunderts ausgeübt hat, die Thatsache, dass Australien seit einer Reihe von Jahren die erste Stelle unter den Gold-producirenden Ländern einnimmt, sowie die Gewissheit, dass seine Goldproduction sich vergrössern, sein Goldbergbau sich ausdehnen und heben wird, wie auch die Fülle interessanter Thatsachen, welche der dortige Goldbergbau zu Tage gefördert hat, veranlasst mich, in der folgenden Skizze das theoretisch und praktisch Wissenswertheste aus meinen eigenen und den Erfahrungen australischer Forscher mitzutheilen. Vieles musste ich unerwähnt lassen, um Kürze zu erzielen, — Anderes, weil es nur in Verbindung mit den, leider häufig nicht vorhandenen, statistischen Belegen von Werth gewesen wäre. Der statistische Theil der Skizze ist mit Sorgfalt zusammengestellt und darf durchweg auf die möglichste Genauigkeit Anspruch machen. Die Gesteinsbenennungen beruhen auf makroskopischen Bestimmungen (seltener auf chemischer und optischer Mikro-Analyse) und folgen der Nomenclatur Naumann's; sie wurden zumeist an Ort und Stelle ausgeführt. Ueber etwa vorgekommene Irrthümer in diesen Bestimmungen werde ich, fussend auf chemische und mikroskopische Untersuchungen, mit welchen ich eben beschäftigt bin, seiner Zeit berichten. Erwähnen will ich noch an dieser Stelle, dass ich mir vorbehalte, die im Goldbergbau und in der Goldgewinnung befolgten Methoden und ihre Ergebnisse, sowie die dem Bergbau zu Grunde liegenden staatlichen Anordnungen an anderem Orte darzulegen.

Bei Abfassung dieser Skizze wurden die folgenden Werke benutzt.

1. Researches in the Southern Goldfields of New South Wales, by the Rev. W. B. Clarke, M. A., Sydney 1860.
2. On fossil Bones in the auriferous Alluvia, von demselben Autor, Sydney 1855.


Taf. II.
10°
SKIZZE
kommnisse nutzbarer
Hunter R.
New Castle
Sydney
Shoalhaven R.
35°
Howe
40°
Lith. von Laue

3. The Industrial Progress of New South Wales, Sydney. 1871.
4. New South Wales, by CHARLES ROBINSON, 1873.
5. Australian Handbook, 1872.
6. Victorian Yearbook, 1873.
7. Borough Smyth, Mining and Mineral Statistics in dem Official Record on the International Exhibition; Melbourne 1872—73.
8. Notes on the Geology of Queensland by R. DAINTREE, in der No. 111 des Quarterly Journal of the Geological Society.
9. Queensland, by R. DAINTREE.
10. Catalogue of Queensland Exhibits at the International Exhibition of 1872.
11. Specialkarten der australischen Colonieen.

Der bequemeren Uebersicht halber theile ich den Stoff in die folgenden Abschnitte:

I. Das Mineral Gold.
II. Die Associationen des Goldes,
  1. auf Original-Lagerstätten,
    a. mit Gesteinen,
    b. mit Mineralien;
  2. auf Seifen.
III. Die Original-Lagerstätten des Goldes und ihre Beziehungen zu den damit vorkommenden Gesteinen.
IV. Die Goldseifen.
V. Statistisches.

I. Das Mineral Gold.

Hierher rechne ich alle natürlichen metallischen Verbindungen des Goldes, welche noch deutlich gelb sind. Das bei Maryborough in Victoria gefundene Bleigold (71 pCt. Gold und 21 pCt. Blei), sowie das in manchen Goldseifen häufig vorkommende feste Goldamalgam gehört also nicht mehr hierher.

Die Formen des Goldes sind je nach seinem Vorkommen vielfältig wechselnde und beziehen sich die folgenden lediglich auf Vorkommnisse in originaler Lagerstätte; die verdrückten, gebogenen, abgerundeten und geschmierten Formen des Alluvialgoldes, seine Ueberzüge über Rollsteinen kommen demnach

hier nicht in Betracht. Sie hängen wesentlich davon ab, welches Procentverhältniss an Silber in dem Minerale enthalten ist und ob es sich im unbeeengten Raume ausschied oder ob andere Mineralien gleichzeitiger oder früherer Bildung seine Formentwicklung hemmten; im ersteren Falle entstanden häufig Krystalle, Krystalloide und Drähte, im letzteren Falle Ueberzüge verschiedener Art, Perimorphosen und unregelmässige Formen von grosser Mannichfaltigkeit.

Die Krystalle zeigen am häufigsten das Oktaëder combinirt mit dem Rhombendodekaëder, dann das Oktaëder für sich, seltener dieses mit dem Würfel. Den selbstständigen Würfel habe ich nie beobachtet, wohl aber in Verbindung mit dem Rhombendodekaëder. Alle diese Formen sind selten schön entwickelt bei den reineren hochgrädigen Goldsorten, sondern meistens einseitig in die Länge gezogen und verzerrt, während das silberhaltigere Gold zur Entwickelung regelmässiger, dem Ideal genäherter Formen geneigter ist. Recht oft erscheinen die Krystalle in nur gerippähnlicher Ausbildung und besonders sind die Oktaëder dieser Unvollständigkeit der Entwickelung unterworfen, so dass die Kanten desselben rein dastehen und die Flächen vertieft sind oder auch von den Kanten aus sich dreiseitige Treppentrichter nach dem Mittelpunkte des Krystalles hinabsenken. Ebenso sind hohle Krystalle durchaus nicht selten und findet man oft die Höhlung mit Quarz oder Eisenoxyd erfüllt; der Eisenoxydgehalt deutet auf frühere Pyritausfüllung, indess hatte ich nie Gegelegenheit, diesen oder dessen Formen in Goldkrystallen zu beobachten. Wie die Goldkrystalle im Allgemeinen Seltenheiten sind, so in noch höherem Grade ihre Zwillinge, welche übrigens die bekannten Formen besitzen.

In der australischen Praxis sind Goldkrystalle durchaus nicht beliebt, weil sie nur selten mit grösserer und regelmässiger Haltigkeit der Gänge verbunden sind.

Eine grössere Verbreitung, zumal in jenen Gängen, welche in anscheinend jüngeren Gesteinen des Uebergangsgebirges liegen und silberreiches Gold führen, besitzen die Goldkrystalloide; sie erinnern in ihrer Ausbildung lebhaft an die Krystalloide des Salmiaks, welche man durch beschleunigte Verdunstung seiner seicht ausgebreiteten Lösungen erhält und ebenso auch an die auf der Oberfläche erstarrenden Bleies erscheinenden Formen. Der Wirth (Quarz) wird von ihnen, wo das Vorkommen reich und gut ausgeprägt ist, in allen möglichen Richtungen durchsetzt; daneben kommen aber stets flache Drähte und Blättchen, zuweilen auch grössere und ganz unregelmässige Stückchen Goldes vor. Das Ganze erscheint wie ein Netzwerk von gewundenen und ebenen, entweder in



Taf. III.

Grünsteingang, Goldquarzgänge u. obersilurische Schiefer.

Querschnitt von Wood's point in Victoria, nach M.r G.H.A. Ulrich.

Fig. II.

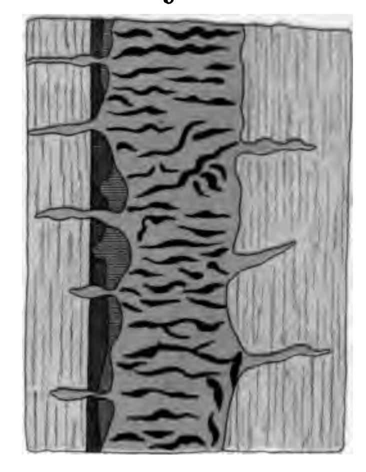
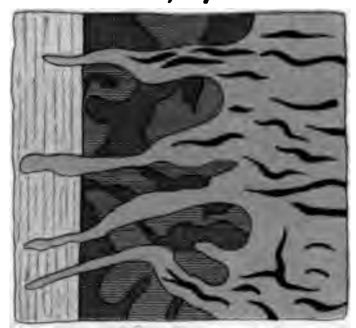


Fig. III.

Vertikalprofil.

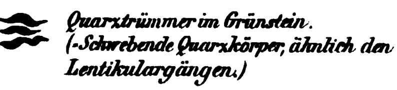


Quarzgang, in II von Grünstein durchbrochen, in III ganz zertrümmert.

Zersetzter aufgelöster Schiefer.

Solider Schiefer und Sandstein (obersilurisch.)

Grünstein (Dioritischer.)



Quarztrümmer im Grünstein. (-Schwebende Quarzkörper, ähnlich den Lentikulargängen.)



einer oder zwei Richtungen vorwiegend entwickelten Goldplättchen, Stäbchen und deren Verästelungen, zwischen welche sich ein sehr wasserhaltiger, durch feine Pyriteinsprengung grünlicher und blaulichgrauer Quarz eingelegt hat; eigenthümlich ist es, dass die eingesprengten makroskopischen Pyrite in diesem speciellen Falle kein oder nur sehr wenig Gold enthalten. Gut entwickelt sah ich diese Krystalloide nur in Neuseeland auf dem Thames-Goldfeld, aber dort waren sie in einzelnen Gangzügen auch die vorwiegende Art des Goldvorkommens. Selbst dann, wenn die netzförmigen und gestrickten Formen zurücktraten und das Krystalloid sich auf ein blosses (zuweilen mikroskopisches) Blättchen reducirte, war der allgemeine Charakter durch Auskerbungen und rippenähnliche feine Leistchen noch gewahrt und deutlich erkennbar. Der Goldgehalt dieser Krystalloide überstieg niemals 85 pCt. und fiel in manchen Fällen auf 60 pCt. herunter, der Restgehalt war Silber mit einem kleinen Satz an Kupfer und Eisen.

Zu derselben Krystalloidklasse gehört auch das sogen. Spider-leg-Gold (Spinnebein-Gold), welches in den Goldproducirenden devonischen Grünsteinbezirken Queenlands häufiger vorkommt; der Name, von den Diggers herrührend, ist sehr glücklich gewählt, denn die Aehnlichkeit der Golddrähtchen mit gestreckten und gebogenen Spinnenbeinen ist zuweilen überraschend. Ihr Goldgehalt beträgt gegen 90 pCt., der Silbergehalt etwa 9,6 pCt. und daneben findet sich noch Kupfer, Blei und Eisen.

Die an hochkarätigem Gold beobachteten Krystalloide sind beinahe ausnahmslos und gleichmässiger als die des silberreicheren Goldes nach drei Richtungen mehr oder weniger entwickelt. Dadurch entstehen denn Formen massiverer Art, welche indessen meistens einen weniger an Krystalle erinnernden Habitus besitzen, als die früher beschriebenen Krystalloide.

Die Drahtformen des Goldes sind denen des Silbers (von Freiberg, Kongsberg u. s. w.) ungemein ähnlich; diese Aehnlichkeit geht soweit, dass auch an ihnen jene unregelmässigen ausgebuchteten Querschnitte vorkommen, welche dem ganzen Draht das Aussehen geben, als sei er mit einer faltigen Haut überzogen oder durch eine Form von wechselnder Weite und Umriss gepresst worden.

Andere Vorkommnisse erinnern wieder an die moosähnlichen, dicht aneinander gepressten Kupferausblühungen, die sich beim Erstarren auf dem Schwarzkupfer bilden; zuweilen sind die feinen eng verwirrten Goldhaare eingebettet in Kalkspath, was bei Durchsichtigkeit des letzteren ungemein schön aussieht. Die eigentlichen Drahtformen sind meinen Erfah-

rungen zufolge immer auf das Vorkommen in Drusen beschränkt, — wodurch indess die spätere Ausfüllung der Drusen mittelst Kalkspath und dergleichen nicht ausgeschlossen sein soll. Nach R. Daintree kommen aber auch ähnliche Formen — schwammähnlich, moosähnlich — in dem Gold-führenden Felsit vom Cape River in Queensland vor; sie enthalten 92,8 Gold, 6,77 Silber, 0,11 Kupfer, Blei, Wismuth und Eisen in 100 Theilen.

Bei Weitem am häufigsten begegnet man solchen Formen, die darauf hindeuten, dass die Goldausscheidung im beengten Raume von Statten ging oder dass das ausgeschiedene Gold durch dynamische Einflüsse irgend welcher Art innerhalb der Lagerstätte seine gegenwärtige Form erhielt. Dahin gehören zunächst solche Ueberzüge über andere Mineralien, welche sich auf den ersten Blick als originell zu erkennen geben, z. B. Ueberzüge auf derbem und krystallisirtem Quarz, Kalkspath, Eisenspath und Mesitin. Die überzogenen Mineralien selbst enthalten in solchen Fällen kein oder nur weniges Gold, aber dieses hat sich zuweilen in die zwischen denselben aufgerissenen Spältchen fest eingelegt, wodurch dann oft eine an den zelligen Quarz erinnernde Erscheinung erzeugt wird; ist durch spätere Auslaugung der vom Gold umschlossenen Mineralpartieen dieses freigelegt, so ist die genannte Analogie vollständig. Solcher Gestalt erzeugte Abdrücke und Hohlpseudomorphosen nach Carbonspäthen sind nicht selten und besonders häufig beobachtet man die Abdrücke gebogener Spathflächen, deren zugehörige Individuen oft von winziger Kleinheit gewesen sein müssen. An einem Prachtexemplar dieser Art aus der Grube „little and good" am Karakka Creek in Neuseeland bildete das Gold zierlich an den Rändern aufgebogene spatel- und zungenförmige Blätter, von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte entspringend und in einer Spalte derben Quarzes wurzelnd; ihre Oberfläche erschien schimmernd, wie guillochirt. Bei einiger Vergrösserung löste sich der Schimmer in dicht aneinander gedrängte Abdrücke eines Carbonspathes mit etwas gewölbten Flächen auf, war also wohl durch Eisenspäthe verursacht worden. Dieselbe Druse, der dieses Handstück entnommen war, enthielt in dem goldhaltigen Quarz Abdrücke von Calcit-Skalenoëdern und diese waren zuweilen noch mit einem Ueberzug sehr kleiner, aber wohl ausgebildeter Bergkrystalle bekleidet.

An einem Handstück aus dem Monkland-Gange von Gympie in Queensland hatten sich sehr hübsche Goldüberzüge auf einem Gemenge von derbem Quarz und schneeweissem Kalkspath angesiedelt, wobei der Umstand in's Auge fiel, dass einzelne dreiflächige Spitzen des letzteren, das Gold durch-

bohrend, weit hervorstanden, angefressene Kanten und eine derbe Kruste von Eisenoxydhydrat besassen, während die direct unter dem Golde liegenden Calcittheile keine Corrosion zeigten, durch das Gold also erfolgreich geschützt worden waren. In denselben Gängen sind aber Handstücke häufig, in denen man das Gold im Quarz, Kalkspath und in Eisenoxyd gleichzeitig beobachten kann.

Goldüberzüge auf krystallisirtem Quarz kommen sehr hübsch — und ebenso auch Einschlüsse von Quarz in Gold — zu Sally's Flat in Neu-Süd-Wales vor; sie sind auch ausserdem durchaus keine Seltenheiten.

Ueberzüge auf Sulphaten und Ausfüllungspseudomorphosen von Gold nach irgend einem Mineral sind mir dagegen niemals vorgekommen.

Die Blattform findet sich in allen Grössen und mit den verschiedensten Umrissen ausgebildet, — von solch winziger Kleinheit, dass bei zehn- bis zwölffacher Vergrösserung die Einzelblättchen nur als feiner bräunlicher Staub in ihrem Wirth erscheinen bis zu einer Flächenentwickelung von mehreren Quadratdecimetern Inhalt. Die kleinsten Blättchen beobachtete ich in einem Calcit von Tararua am Themsegoldfeld in Neuseeland; sie waren wirr durcheinander gestreut, ohne jede Rücksicht auf die Spaltungsrichtungen des Calcites und dieser liess neben ihnen noch mikroskopisch feine schwarze Theilchen (Kohlenstoff? in irgend welcher Form) erkennen. Auf den Gängen des Talgai-Goldfeldes in Queensland fanden sich dagegen im Quarz eingebettet stellenweise durchbrochene Goldblätter von 6 bis 8 Quadratdecimeter Fläche und 0,25 bis 2 Millimeter Dicke, welche durch ihre Anhäufung und gleichsinnige Orientirung dem Quarz an einer Stelle des Ganges ein scheinbar schiefriges Gefüge ertheilten.

Eine eigenthümliche Erscheinung ist es, dass in dem Saalband des Liegenden mancher Quarzgänge, besonders solcher, welche in harten kieseligen Schiefern vorkommen, das Gold fast nur blattförmig auftritt und dann immer mit den Blattflächen der Gangfläche parallel gestellt sich findet, während die eigentliche Gangmasse, der Quarz, zuweilen recht klumpiges Gold führt. Beispiele dieser Art sind häufig auf den Gängen des Nuggetty Hill, Wattleflat in Neu-Süd-Wales zu beobachten. Etwas Aehnliches zeigt sich in der Lage solcher Goldblättchen, welche auf feinen Haarspalten in der Nähe jener Gänge mit Pyrit und Qarz zusammen auftreten: der Pyrit ausnahmslos in flachen Pentagonaldodekaëdern krystallisirt, welche an die in manchen Muskowiten eingewachsenen Granaten und Almandine stark erinnern. Ganz gleich erschien auch das Vorkommen des Goldes auf Absonderungsflächen

eiues in Bänke und Quader zerklüfteten Felsites in Kilkivan, Queensland.

Neben den Blattformen tritt das Gold häufig gleichzeitig in flachen oder auch rundlichen Stäbchen auf, welche letztere Form dann den Uebergang bildet zu den absolut unregelmässigen, zufälligen Gestalten, wie sie das Gold bei grösserem Feingehalt in den meisten Fällen und bei constantem, günstigem Verhalten der Gänge fast ausnahmslos annimmt. Diese Formen besitzen keinen Charakter ausser dem der Unregelmässigkeit, sind von sphärischen und planen Flächen begrenzt und scheinen bei ihrer Bildung nur vom Zufall abhängig gewesen zu sein, sie kommen in jeder goldführenden Matrix vor, ebenso in den Sulfureten wie im Quarz und in den wenigen Gesteinen, welche, zuweilen wenigstens, das Gold bauwürdig in ihren Pyriten enthalten.

Die Formen, welche durch spätere dynamische und andere Ereignisse innerhalb der Lagerstätten bedingt wurden, sind: gedrehte und gewundene unregelmässige Formen, flachgepresste Blätter und Spiegel (Kugeln und Tropfen?).

Bei dem ungemein erfolgreichen, auf Lagergängen umgehenden Goldbergbau zu Hillend in Neu-Süd-Wales sind die Lagerstätten durch basaltische Ausbrüche oft disturbirt worden; Verwerfungen, Schlupfe und Kippungen haben stattgefunden und durch diese Ereignisse haben auch die Lagergänge mehr oder weniger zu leiden gehabt. Die als Gangmasse vorhandenen Materialien zeigen denn auch Verhältnisse, welche sich nur durch gewaltige Kraftäusserungen erklären lassen, — so auch das Gold. Die an ihm beobachteten Harnische und Spiegel sind recht häufige Erscheinungen und oft von grosser Schönheit; meist sind die mit dem Gold associirten Mineralien derselben Action unterworfen gewesen und dann trifft man wohl Quarze oder Schiefer, deren Harnische aus Gold, Pyrit, Kupferkies und Pyrophyllit bestehen. Andererseits kommen aber auch reine Goldspiegel, obwohl seltener, vor. Die gewundenen Formen sind häufiger und machen oft die Annahme zur Gewissheit, dass das Gold durch im Quarze oder einem anderen festen Material enthaltene Oeffnungen hindurchgepresst worden sei. Platten und Plättchen Goldes, an denen der Druck noch deutlich nachweisbar ist, sind seltener; indess sah ich ein Stück Quarz, aus dessen Spalten das Gold wulstig, mit Längsstreifen versehen, die den Spaltenecken des Quarzes entsprachen, hervorstand.

Kugelige und Tropfen-Formen des Goldes habe ich selbst in anstehenden Gangmassen nie beobachtet. Ein Handstück aus Maldon in Victoria, angeblich aus einem von Basalt durchbrochenen Gange entnommen, besitzt aber jene Formen in

vorzüglicher Weise; mir ist indess, trotz der Zuverlässigkeit des Verkäufers, immer ein Zweifel geblieben, ob wirklich die durch den Basalt an die Gangmasse abgegebene Wärmemenge genügte, das darin enthaltene Gold in Fluss zu bringen und ob nicht dabei ein Betrug mit unterlief.

Pseudomorphosen nach Gold sind mir nie vorgekommen.

Die Zusammensetzung des Goldes ist, da nur isomorphe Metalle mit ihm in wesentlichen Mengen in Verbindung treten, eine gesetzlose und procentisch sehr schwankende, pflegt aber in jedem District für die in gleichen Gesteinen belegenen Vorkommnisse eine ungefähr gleiche zu sein. Ausser Silber fand ich in den untersuchten Goldvarietäten nur Kupfer, Blei und Eisen, — niemals ein Metall der Platinreihe. In den meisten Localitäten besteht das Mineral nur aus Gold und Silber. Kupfer gesellt sich der Mischung nur bei bedeutendem Silbergehalt zu und auch dann ist sein Procentsatz ein geringer, aber doch mitunter genügend, dem Golde einen schwach grünlichen Farbenton zu geben. Röthliches Gold, mit bedeutenderem Kupfergehalt, ist so selten, dass man es als Abnormität bezeichnen kann; ich beobachtete es nur einmal und zwar mit Buntkupfererz und Kupferindig eingesprengt in einem aus Wollastonit, Granat und Quarz bestehenden Gestein von Springs in Queensland. Der Feingehalt wechselt von 46 bis zu 97,02 in 100 Theilen und es zeigt sich, dass mit diesem wechselnden Gehalt ausser der Farbe und dem specifischen Gewicht auch besonders die Geschmeidigkeit des Minerales Schwankungen unterworfen und wie es scheint, die Intensität der Krystallisation davon abhängig ist. Je feinhaltiger das Gold, desto seltener sind Krystalle und Krystalloide, desto dehnbarer und geschmeidiger ist es. Mit steigendem Silbergehalt vermehrt sich das Vorkommen der Krystalle und besonders der Krystalloide. Die Geschmeidigkeit sinkt bei letzteren oft so weit, dass sie an Brüchigkeit grenzt; während man ein Drähtchen feinhaltigen Goldes vielfach hin und her biegen kann, bevor es abreisst, erfolgt die Trennung bei 60 procentigen Krystalloiden ähnlicher Form schon nach 3—4 maligem Biegen. Dass dies seinen Grund in der Krystallisation hat, scheint mir zweifellos.

Die Substanzfarbe der natürlichen Gold-Silber-Gemenge ist stets um einige Töne dunkler gelb, als die der aus ihnen durch Schmelzen erzeugten Legirungen und am auffallendsten ist dies auch wieder bei silberreichen Krystalloiden. Damit nicht zu verwechseln ist die äussere Farbe des Goldes, welche zuweilen von seiner Substanzfarbe sehr verschieden und dann bedingt ist durch fest anhängende Ueberzüge. Es sind be-

sonders dünne Lagen von Schwefelkies, Eisen- und Mangan-Oxyden, basisch-schwefelsaurem Eisen- und Thonerdesalz, die das Gold überziehen und demselben fremde Farbentöne verleihen. Diese Ueberzüge sind zuweilen so dicht und sitzen so fest, dass das von ihnen umschlossene Gold der sofortigen Einwirkung des Quecksilbers unzugänglich ist, — eine Thatsache, welche bei der Verarbeitung der Golderze durch Amalgamation für die Grubenbesitzer manchmal recht verdriessliche Folgen hat.

II. Die Associationen des Goldes.

1. Auf Original-Lagerstätten.

Unter diesem Namen sind jene Lagerstätten verstanden, welche das Gold unter solchen Umständen führen, dass eine ursprüngliche Ausscheidung desselben innerhalb ihrer Masse unbedingt anzunehmen ist. Es gehören hierher also alle durch Spaltenausfüllung und durch Imprägnirung entstandenen Lagerstätten, während die Seifen als secundäre Lagerstätten ausgeschlossen sind.

Wenn auch der Unterschied zwischen Mineral und Gestein nicht immer festgehalten und jeder der beiden Begriffe nicht überall mit Leichtigkeit durchgeführt werden kann, so bin ich doch nicht im Stande, wie es neuerdings häufig geschieht, den Begriff des Minerales dem des Gesteines gegenüber in letzter Instanz als lediglich von Grössenverhältnissen abhängig anzusehen. Ich schliesse mich deshalb auch der von Naumann gegebenen Unterscheidung zwischen Quarz und Quarzit vollständig an, mögen die Dimensionen des ersteren winzige oder gewaltige sein.

a. Mit Gesteinen.

Diese Associationen erscheinen stets als Imprägnationen des Gesteins und sind entweder infiltrativer oder secretionärer Art; in den meisten Fällen kann wohl diese Unterscheidung durchgeführt werden, wenn auch nicht immer. Zu den infiltrativen Imprägnationen gehören z. B. alle jene, welche von goldführenden Gängen aus stattfanden oder in der Nähe von solchen vorkommen; möglicherweise gehören alle Imprägnationen dazu, denn die Goldführung der meisten Gesteine ist immer an gewisse Gesteine und an Zonen, welche nahe dem Contact mit diesen liegen, gebunden, so dass eine Infiltration aus ihnen, wenn auch nicht erweisbar, so doch

mit einiger Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist. Bei ihnen ist das Gold stets in bestimmten Zonen oder Schichten des Gesteines vorhanden, bei den Imprägnationen secretionärer Art aber ist es in der Gesteinsmasse mehr oder weniger gleichmässig vertheilt. Beide Arten kommen nur in älteren Gesteinen und meist so vor, dass Pyrit als der Träger des Goldes erscheint. Die Gesteine sind: syenitischer Granit, Syenit, Felsit, porphyrartige Gesteine, Grünsteine (dioritische), Serpentin und Quarzit. Im Granit, Syenit und dem dioritischen Grünstein ist mir die optische Nachweisung des Goldes, wenn sie unzersetzt waren, nie gelungen; auch W. B. Clarke erwähnt, dass er nur Gold in den zersetzten Varietäten jener Gesteine gefunden habe, gleichsam in der Rinde der Gesteinsmassen. Durch feine Zertheilung und Schlämmen der Gesteine und chemische Untersuchung des resultirenden Pyrites und Eisensandes, lässt sich aber auch dann der Goldgehalt feststellen, wenn das optische Verfahren resultatlos war. In den festen Varietäten der Gesteine ist der Goldgehalt aber stets geringer als in den zersetzten und in den letzteren wird er oft gross genug, um die Gewinnung mittelst besonderer Abbaumethoden zu gestatten; besonders dann findet dies statt, wenn das Gestein durch Zersetzung der bindenden Feldspäthe zu „in situ" verbliebener Arkose umgewandelt worden ist. Die Rentabilität des Abbaues sinkt dann in demselben Maasse, als die Arkose mit grösserer Teufe fester und ärmer wird und schliesslich in unzersetzes festes Gestein übergeht. Die Vorkommnisse dieser Art haben in Neu-Süd-Wales und im nördlichen Victoria einen grossen Verbreitungsbezirk und sind deshalb von hohem wirthschaftlichen Werth, weil die Arkosen öfters zerstört wurden und in Folge dessen zur Ablagerung leicht bearbeitbarer concentrirterer Seifen den Anlass gegeben haben. Das aus ihnen gewonnene Gold hat stets die Form rundlicher, dicker Blättchen und sehr feiner Körnchen; nur selten finden sich Blättchen und Körnchen, die über 1 Mm. in ihrer Grösse hinausgehen. Der Gold-Digger nennt solches Gold „gunpowder Gold" und es hat in der That der Form nach Aehnlickeit mit einem ordinären Schiesspulver.

Das Eigenthümliche dieser Imprägnationen ist, dass der Syenit und der syenitische Granit, wenn goldführend, stets verbunden ist mit Diorit- oder Grünsteingängen, welche ihn durchsetzen; — dass er stets reich ist an Hornblende-reicheren und wiederum an Hornblende-ärmeren Secretionen — und dass weiterhin mit dem Gold stets Pyrit (oder dessen Zersetzungsproduct) reichlich vorhanden ist. Die Feldspäthe dieser Syenite sind grossentheils, mitunter bis zum völligen Ausschluss des Orthoklases, Plagioklase; man könnte sich versucht fühlen,

die Goldführung an ihre charakteristischen Constituenten: Hornblende, Plagioklas und Quarz, gebunden zu denken. Mir ist in der That kein zur Granitfamilie gehöriges Gestein aus eigener Erfahrung oder aus der Literatur bekannt geworden, in welchem bei gleichzeitiger Goldführung neben „Feldspath" (meistens sind die Feldspäthe nicht charakterisirt worden) nicht Hornblende und Quarz aufgetreten wären. Auf den Plagioklas als charakteristischen Bestandtheil ist bisher noch wenig Rücksicht genommen worden; ich fand ihn aber in allen mir bekannt gewordenen Fällen und zweifle deshalb auch nicht, dass bei genauerer Forschung derselbe in allen ähnlichen Fällen ebensowohl constatirt werden wird, wie ihn Daintree für die Goldquarzgänge enthaltenden Syenite Ravenswood's bestätigte.

Die Goldimprägnationen in Grünsteinen sind weit seltener als die erwähnten. Von Wood's point im westlichen Victoria geben sie Ulrich und Aplin in Verbindung mit Quarzgängen an und von Gooromjam in Queensland erwähnt sie Aplin als selbstständig, d. h. ohne benachbarte Quarzgänge. Ich fand sie bei Tapu in Neuseeland in einem hornblendigen, feinkörnigen bis dichten Grünstein, welcher von einem geringmächtigen Quarzgang durchsetzt war. Die Imprägnationszone war wenigstens 50 Fuss breit und dem Gange parallel gerichtet; ihre reichste Partie lag nicht zunächst des Quarzganges und dieser war ärmer als die Imprägnationszone. Das Gold war grösstentheils in sehr zierlichen Pyritkrystallen, als Einsprengling in der thonsteinähnlichen Basis des Grünsteins, enthalten. Da wo die Basis des Grünsteins nicht thonsteinartig, sondern felsitisch erschien, wurde die Pyriteinsprengung und damit der Goldgehalt geringer. Der Gehalt des reicheren Theiles betrug 0,5 — 2,0 Unzen p. Ton.

W. B. Clarke erkannte zuerst, dass zwischen dem Goldgehalt mancher Gesteine und ihrem Hornblendegehalt eine gewisse Beziehung obwalte und er hielt dafür, dass die Hornblende als Constituent für goldführende Gesteine Bedingung sei. Die Beziehungen, welche zwischen den Plagioklasen dieser Gesteine und ihrem Goldgehalt bestehen, erkannte er nicht; sie scheinen indess allgemeiner als jene zu sein, denn es giebt auch Gesteine, welche zwar Plagioklase, aber keine oder nur Spuren von Hornblende enthalten und dennoch Gold führen.

Es sind dies die Felsite Queenslands, welche in Gestalt mehr oder weniger mächtiger Gänge die Uebergangsgesteine begleiten und durchsetzen. Das Gold, nebst Kiesen, scheint in ihnen nicht infiltrativer, sondern secretionärer Herkunft zu sein und seine Menge ist meistens für die gewöhnlich üblichen Gewinnungsmethoden mehr als genügend.

Aber auch im Serpentin soll es nach DAINTREE selbstständig erscheinen und ich fand es in bauwürdigen Mengen in einem aus Wollastonit, Granat und Quarz zusammengesetzten Gesteine Queenslands vor.

Demnach scheinen die Bedingungen für das Auftreten bauwürdiger Goldmengen in Gesteinen viel allgemeiner zu sein, als man bisher für Australien annahm und müssen Factoren dabei in Betracht gezogen werden, die bisher noch unberücksichtigt geblieben sind. — Erläuternde Beschreibungen zu den erwähnten Thatsachen finden sich im Abschnitt III. dieser Skizze.

Das Vorkommen von Gold in Quarzit habe ich nie beobachtet, wohl aber Handstücke eines sehr goldreichen Quarzschiefers aus Neukaledonien gesehen. Der Quarzit soll nach den mir gegebenen Erläuterungen des Herrn MONTEFIORE in Sydney zwischen hornblendigen und talkigen Schiefern eingeschaltet sein und von 1 bis 5 Unzen Gold p. Ton liefern.

Da Itakolumit, Itabirit und die übrigen damit verbundenen Eisenglimmergesteine in Australien zu fehlen scheinen, bisher wenigstens noch unbekannt sind, so sind auch jene eigenthümlichen brasilianischen Goldvorkommnisse, die HENWOOD so vorzüglich*) beschrieben hat, noch nicht aufgefunden worden. Die in Neu-Süd-Wales bekannt gewordenen Diamanten fanden sich zwar stets in eisenschüssischen Conglomeraten, auch oft gleichzeitig mit Gold, — aber diese Vorkommnisse hatten mit den brasilianischen nichts gemein, denn das vorhandene Gold war Seifengold, die Gesteinsconstituenten aber abgerundete Körner und Bröckchen der in der Nachbarschaft anstehenden Gebirgsglieder.

b. Mit Mineralien.

Unter den mit dem Golde associirten Mineralien nimmt der Quarz unbedingt die erste Stelle ein. Die Mehrzahl aller Goldvorkommnisse und gerade der wichtigsten und ergiebigsten ist an ihn gebunden und die Mehrzahl seiner Varietäten ist dabei betheiligt. Ihm schliesst sich an durch Häufigkeit des Vorkommens das Schwefeleisen in seinen mineralogisch verschiedenen Varietäten und Uebergängen in andere Sulfurete und Arsenide. Dann folgen die Sulfurete des Kupfers, Blei's, Zinks und Antimons, die Carbonate der Erden und Metalle, Metalloxyde und Sulfate und die gediegenen Metalle.

Die grössere Zahl aller auf Gold bewirthschafteten Gänge und Lagergänge besteht aus Quarz, der nur sehr selten ziemlich

*) Transactions of the Roy. Geol. Soc. cf. Cornwall, Vol. VIII.

frei von Beimengungen, meistens aber von Sulfureten, deren Zersetzungsproducten und anderen Mineralien begleitet ist. Unter den Varietäten des Quarzes sind es besonders drei, welche als Gangmassen auftreten und je nach ihrem Vorwalten die äussere Erscheinung der Gänge bedingen, nämlich der derbe, an Flüssigkeitseinschlüssen reiche, weisse Quarz, der Eisenkiesel und der in seiner Mikrostructur davon verschiedene Chalcedon und Jaspis.

Ersterer giebt in den weitaus häufigsten Fällen die Gangmasse ab und zeigt dabei die grösste Neigung zur Combination mit anderen Mineralien. Wenn es auch vorkommt, dass die Gangmasse mancher Lagerstätten nahe der Oberfläche sowohl wie in den vom Grubenwasser durchtränkten Theilen ausser dem Golde keine Mineralien zu führen scheint, wenn da auch wirklich Silicate, Carbonate, Oxyde und Kiese völlig fehlen, so sind doch einige seiner Begleiter so häufig vorhanden, dass man sie wohl kaum von dem Begriffe des Gangquarzes trennen kann. Es sind dies Kohlensäure, Wasser (resp. Salzlösungen) und Kohlenwasserstoffe. Die mikroskopische Untersuchung weiset die ersteren beiden recht häufig nach und letztere habe ich in keinem Gangquarz vermisst, — der beim Zerschlagen des Quarzes so kräftig auftretende empyreumatische Geruch dürfte wohl nur ihnen seinen Ursprung verdanken. Auch wenn andere Mineralien daneben auftreten, verschwinden jene nicht sofort und es ist augenscheinlich, dass sie in der intimsten Beziehung zur Ausscheidung des goldführenden Quarzes stehen.

Ein anderer wesentlicher Begleiter des Quarzes ist der Pyrit, selten in gut ausgebildeten Krystallkörnern eingesprengt, meist gestaltlos oder in Schnürchen und Lagen den Quarz durchziehend. Die Vertheilung des Schwefelsieses ist zuweilen eine so ungemein feine, dass der Quarz in frischen Stücken bläulich und da wo er den Atmosphärilien ausgesetzt war, bis zur Tiefe einiger Millimeter gelblich oder bräunlich gefärbt erscheint. In der Mehrzahl der Vorkommnisse beträgt der Pyritgehalt der Gangmassen nicht mehr als 15 pCt. und stellt sich häufiger sogar unter 10 pCt. Andererseits wächst aber auch die Menge und Grösse der Pyrittheilchen bis zur völligen Verdrängung des Quarzes an; diese Anhäufung stellt sich ebensowohl als sporadische Erscheinung in manchen Gängen ein, wie sie andererseits gleichsam die Regel, der Quarzüberschuss die Ausnahme in manchen Gängen und in ganzen Bezirken ist. Dabei ist in dem einen Bezirk Wasserkies, in einem anderen ein leicht zersetzlicher arsenikalischer Kies, in einem dritten ein sehr dauerhafter Schwefelkies das vorwaltende Schwefeleisen. Neben diesen Kiesen fehlt der Kupferkies fast nie und der Antimon- wie der Arsengehalt derselben deutet noch auf

weitere, wenn auch nicht individualisirte Sulfurete hin. Tritt das Sulfuretgemenge massiger auf, so documentirt sich der Blei- und Zinkgehalt desselben immer durch Bleiglanz- und Blende-Aggregate, auch Arsenkies entwickelt sich zuweilen in Krystallen, selbstständige Antimonerze konnte ich dagegen mit Ausnahme des Antimonsilberglanzes nie in einem solchen Gemenge nachweisen. Auch Bournonit, Fahlerze und Schwefelsilber sind zuweilen deutlich erkennbar neben den aufgeführten Erzen in den Quarzgängen des Thames-Goldfeldes in Neu-Seeland.

Die genannten Erze treten aber auch in anderen Gangrevieren so vorwaltend und individualisirt auf, dass der Pyrit fast verschwindet. In den Gängen der Goldfelder von Gympie und Kilkivan sind es besonders Bleiglanz, weniger Kupferkies und seltener Pyrit, die dem Quarz eingesprengt sind und einen grossen Theil des Goldes enthalten; neben ihnen fehlen dann niemals Kalk- und Magnesia-Carbonate.

Auf dem Goldfelde von Ravenswood ist es ausser dem Bleiglanz Blende, Pyrit, Kupferkies und ein hoher Procentsatz an Manganglanz, welche ein grob- bis feinkörniges Sulfuretgemenge zusammensetzen uund oft mehr als 50 pCt., selten weniger als 20 pCt. der Gangmassen ausmachen.

Im östlichen District des Thames-Goldfeldes kommen einige Gänge vor, in denen der goldführende Quarz ausser grossen, ebenfalls goldhaltigen, Antimonglanzblättern keine Sulfurete aufweist und in einem Gange von Bonaro in Queensland sah ich die ausserdem sehr seltene Combination von goldhaltigem Quarz mit metallischem Wismuth, Wismuthglanz und Wismuthocker; der Gang hat sehr viele erzleere Stellen — ohne Beeinträchtigung des Goldgehaltes des Quarzes — und da wo die Erze auftreten, sind sie nur spärlich im Quarz vorhanden und führen selbst ebenfalls Gold. Bemerken will ich hier, dass der Wismuthglanz und der Wismuthocker Blei enthielten und dass der Wismuthocker neben Kohlensäure auch reichlich Chlor enthält.

Oberhalb der wasserführenden Tiefenzone der Gänge sind die Sulfurete, wenn nicht absolut dicht vom Quarz umschlossen, zersetzt, in basische Salze und Oxyde verwandelt vorhanden. Dabei ist hauptsächlich bemerkbar und auffällig, dass sehr sauerstoffreiche Oxyde in directem Contact mit Sulfureten auftreten, dass z. B. Pyrolusit und Psilomelan in den Gängen von Ravenswood Bleiglanz und Blende einschliessen. In denselben Gängen ist auch der mit wechselnder Tiefe eintretende Wechsel in der Art der Oxyde bemerklich; zuoberst treten rothe, dann braune Eisenoxyde und erst direct über dem

Wasserniveau des Ganges die Manganoxyde auf, welche dann jähe in die Sulfurete übergeben. In den erwähnten Oxyden ist natürlich der früher vorhanden gewesene Quarz erhalten geblieben, ebenso das Gold und ein Theil des Bleiglanzes, während ein anderer Theil desselben in basische Oxydsalze und phosphorsaure Salze umgewandlt ist.

Neben jenen Begleitern des Quarzes treten, meistens in Form von Kluftausfüllungen, Späthe auf, unter denen der Eisenspath sehr selten ist. Gleich selten und nur in sehr kleinen Individuen erscheint Schwerspath. Alle Späthe aber finden sich nur dann in den Gangmassen ein, wenn zur Auslaugung geneigte, sehr kalkreiche Nebengesteine die Gänge begleiten und scheinen stets jünger als der Gangquarz zu sein. Jünger sind auch jedenfalls die als Ueberzug auf den Späthen und auf Klüften angesiedelten und selten mehr als 3 Mm. Länge erreichenden Quarzkrystalle; sie treten vorwaltend in oberen Teufen und zuweilen auch — in Tararua auf dem Thames-Goldfeld — als Auskleidung mächtiger, mit pulverigen Manganoxyden erfüllter Drusen auf.

In demselben Goldfelde von Neuseeland fand sich in einem Gange des Karakka Creek Bergöl in grösseren Cavitäten des Quarzes ausgeschieden.

Gyps und andere leicht lösliche Salze treten höchstens am Gangausgehenden, nie in der Tiefe der Gänge auf; ebenso werden Feldspäthe und ähnliche Mineralien als Begleiter des Gangquarzes völlig vermisst.

In allen hier aufgeführten Combinationsmineralien des Gangquarzes findet sich Gold eingesprengt und zwar in gleicher Weise wie im Quarze selbst, nämlich so, dass goldhaltige und goldfreie Partieen wechseln. Die Vertheilung und Orientirung des Goldes ist aber keineswegs wie man zu erwarten geneigt ist, eine regelmässige, etwa mit den Spaltrichtungen der umhüllenden Mineralien im Zusammenhang stehende. Das Gold liegt im Gegentheil wirre und zerstreut in ihnen, seine Blättchen und sonst unregelmässigen Formen treten aus den Flächen der Blätterdurchgänge des Wirthes scheinbar unmotivirt hervor und nur selten sieht man ein Goldblättchen einem Blätterdurchgang parallel eingeschaltet. Ich beobachtete ein gleichmässiges Verhalten in dieser Beziehung bei Kalkspath, Pyrit, Bleiglanz, Blende und Antimonglanz.

Die aus der Zersetzung von Gangmasse und Nebengesteinen hervorgegangenen eisenschüssigen oder thonigen Massen, Bestege und Kluftausfüllungen enthalten dagegen recht oft das Gold in solcher Lage, dass man annehmen muss, es sei durch seitlichen Druck in dieselbe gebracht worden; die Goldblättchen sind nämlich meist den einschliessenden Wänden

— beim Besteg also dem Hangenden oder Liegenden — parallel und ebenso der Thon etc. in gleichem Sinne lagenweise geordnet.

In dem meisten derben Quarz der Gänge treten zuweilen auch Partieen auf, welche aus Eisenkiesel, Rosenquarz, grünem Quarz (sehr schön beide bei Hillend in Neu-Süd-Wales), Rauchtopas und sonstigen Quarzvarietäten bestehen. Seltener findet man in der durchscheinenden oder weissen Quarzmasse parallel gestaltete und verästelte moosähnliche Formen die amorphe, völlig opake Kieselsäure als Körper haben; ein Handstück dieser Art aus einem Goldquarzgang am Happy-Freek auf dem Thames Goldfeld sah aus, als seien Hypnum-Polster von einer kieseligen Flüssigkeit versteinert worden.

Die Quarzvarietät, welche nach dem derben Quarz am häufigsten — aber immerhin selten — Gänge bildend auftritt, ist der Eisenkiesel. Bald tritt er in seiner blutrothen, bald in der braunrothen Abart auf, bald bildet er durch schneeweisse krystallinischen Quarz verkittete Trümmer. Ihm eingesprengt findet sich Pyrit, Kupferkies und Gold; theils durchziehen ihn auch die Kiese in schmalen Schnürchen. Der färbende Bestandtheil des blutrothen Eisenkiesels ist der Eisenglanz, der in feinster Staubform, als roth durchsichtige und opake schwarze Blättchen in ihm vertheilt ist. Der Goldgehalt scheint hauptsächlich an die Pyrite gebunden zu sein, denn das aus der Gangmasse durch Pochen und Waschen erzielte Gold ist ungemein fein und ich habe es niemals in der Eisenkieselmasse selbst sehen können. Ich habe nur zwei Vorkommnisse dieser Art gefunden, das eine bei Cargo am Canoblas-Gebirge und das andere am Yarangobilly - River im Süden von Neu-Süd-Wales. In der einschlägigen Literatur fand ich nirgends Eisenkieselgänge als goldführend erwähnt und auch in der Praxis ist ihre Goldführung noch nicht bekannt und nutzbar gemacht worden.

Eine höchst eigenthümliche und sehr seltene Combination des Goldes ist die mit Chalcedon, welcher in seinen verschiedenen Abänderungen und mit Uebergängen im gelben Eisenkiesel und im Milchquarz einen mächtigen Gang bei Broown's Creek in Neusüd-Wales zusammensetzt. Die Mikrostructur dieses Gangmaterials ist merkwürdig: in einer dichten, bald hell bald dunkel gefärbten amorphen Kieselsäuremasse liegen concentrisch schalige, kugelförmige, schlauchförmige und gewunden cylindrische Aggregate von lichtgelber bis tief braunrother Farbe, deren Schalen mit der trennenden heller gefärbten Kieselsäure, und welche untereinander innig verflösst sind. Das färbende Material ist Eisenoxyd. Zuweilen sind die Aggregate dicht zusammengedrängt und dann geht der

Chalcedon in braunen Eisenkiesel über, zuweilen nimmt er Körnchen von Quarzkieselsäure auf — die Lichtbrechung ist dann sehr wechselnd — und geht so in den Milchquarz über. Diese Gangmasse enthält nun in feiner oder gröberer Einsprengung Gold, Kupfer, Kupferoxydul und Kupferoxyd, Kupferkies, Kupfersilicate und Zinkblende. Das Gold ist nur äusserst selten optisch zu erkennen und findet sich ebensowohl in der Gangmasse wie in den Erzen. Kupfercarbonate und Quarzkryställchen treten nur auf Klüften der Gangmasse, im Besteg und in dem zersetzten Nebengestein (Syenit) auf. Auf kleinen Drusenräumen stellt sich dagegen sowohl pulverige, als stalaktitische amorphe Kieselsäure ein. Feldspäthige und ähnliche Mineralien fehlen auch hier.

Von Silicaten habe ich überhaupt ausser dem Gangletten und Thon mit dem Golde nur ein dem Pyrophyllit ähnliches Mineral verbunden gesehen, das aus rosenblattartig gekrümmten Blättchen von 0,1—2,0 Mm. Grösse zierliche Aggregate in den reichen Lagergängen von Hillend in Neu-Süd-Wales zusammensetzt.

Die Association des Goldes mit vorwaltenden Kiesen und anderen Sulfureten ist weit weniger häufig, als die mit vorwaltendem Quarz; letzterer fehlt überdies neben den Sulfureten niemals und participirt ebensowohl an der Goldführung wie jene. Sie bietet nach dem früher Gesagten wenig Erwähnenswerthes mehr dar, ausser dass das Gold sich stets mit einer gewissen Vorliebe zum Bleiglanz und Kupferkies gesellt, — so zwar, dass in einem Sulfuretgemenge irgend welcher Art die Theile desselben, welche reicher an Bleiglanz oder Kupferkies sind, nicht allein einen grösseren Procentgehalt, sondern auch die grösseren Stückchen des Goldes enthalten. Zinnober scheint sich dagegen vom Golde entfernt zu halten, denn auf einem Gange der Savage-Grube am Karakka-Creek des Thames-Goldfeldes in Neuseeland war der Theil desselben, in welchem sich Zinnober vorfand, fast völlig goldfrei. Realgar oder Auripigment habe ich nie in einer Goldlagerstätte gesehen oder es erwähnen hören und Antimonglanz wie Wismuthglanz sind Seltenheiten.

2. In Seifen.

Dem Charakter der Seifen entsprechend kann das Gold auf ihnen mit allen nur denkbaren Mineralien und Gesteinen vergesellschaftet sein; dass dem nicht immer so in den Einzelfällen ist, findet seine Erklärung darin, dass der die Seifen bildende Detritus von mehr oder weniger localem Ursprung ist. Von möglichst vielfältiger Zusammensetzung sind die

Seifen, wenn das sie erzeugende Flussgebiet sehr ausgedehnt ist, von einer grösseren Mannichfaltigkeit von Gebirgsgliedern begrenzt und gebildet wird und wenn das Hauptthal viele Seitenthäler besitzt.

Der für alle Seifen charakteristische Begleiter des Goldes ist der Gangquarz, er fehlt niemals und seine Rollstücke kommen in allen Grössen vor; zuweilen ist er selbst noch goldhaltig und solche Stücke nennen die Diggers „Specimen". Sonstiger Mineralien sind es nur wenige, die — bald häufiger, bald seltener — vorkommen. Dahin gehören Diamant, Quarzkrystalle, Topas, Pleonast, Sapphir, Rutil, Schörl, Zirkon, Manganoxyde, Brauneisenstein, Magnet- und Titan-Eisen, Wolfram, Zinnstein, Zinnober, Quecksilber und Amalgam, Glimmer und selten Hornblende. Von Gesteinen treten im Verhältniss ihrer Verwitterbarkeit alle in der Nachbarschaft anstehenden auf; sie nebst Thon, Lehm und Sand setzen die grosse Masse der Seifen zusammen.

Wegen der Leichtigkeit ihrer Bearbeitung, der grossen Ausdehnung, Reichhaltigkeit und Häufigkeit ihres Vorkommens besitzen die Goldseifen einen hohen wirthschaftlichen Werth, bieten aber in Bezug auf ihre Associationen wenig Interessantes dar.

Dass sie von ungemein verschiedenem Alter sind, dass sich täglich neue Alluvionen bilden, einige pliocänen Alters, andere älter tertiär und von Basaltströmen bedeckt sind, dass in den Schichten der australischen Steinkohlenformation, ja in den Steinkohlen selbst, Goldfunde gemacht wurden — das Alles werde ich gelegentlich an anderem Ort eingehender besprechen. Nur einer Association sei hier nochmals gedacht, der mit Diamant. Bisher sind in Australien nur drei erhebliche Vorkommnisse des Diamants bekannt geworden, welche sämmtlich einige, wie es scheint wesentliche, Eigenschaften mit einander gemein haben und bei denen es nicht zu entscheiden war, ob der Diamant innerhalb der Seifen entstanden oder als Detritus in dieselbe gelangt sei. Die gemeinsamen Eigenschaften dieser Gold-Diamantseifen sind 1. ihr bedeutender Gehalt an Eisenoxyden, welche gewöhnlich als Brauneisenstein die Geschiebe cementirend auftreten, 2. in loco krystallisirte winzige Quarzindividuen, 3. die Gerölle und Bruchstücke olivinführender, trappähnlicher Gesteine, welche sich meist in hohen Graden der Zersetzung befinden. Alle übrigen Bestandtheile dieser Seifen finden sich auch in Seifen anderer Art, sind also nicht für diese chakteristisch.

III. Die Original-Lagerstätten des Goldes, damit vorkommende Gesteine und ihre Beziehungen zueinander.

Bei der ungemein grossen Anzahl goldführender Lagerstätten Australiens fällt vor Allem die geringe Mannichfaltigkeit derselben, der Art nach, auf. Meine eigenen Erfahrungen erstrecken sich nur auf die nördliche Insel von Neuseeland, auf Neu-Süd-Wales und das südliche und mittlere Queensland; den bedeutendsten unter den australischen Goldproducenten, die Colonie Victoria, lernte ich nicht aus eigener Anschauung kennen und ihre Lagerstätten sind bei Zusammenstellung untenstehender Tabellen nicht berücksichtigt worden. Ihre Lagerstätten sind den Beschreibungen zufolge grossentheils Lagergänge.

Mit einer Anzahl der Goldfelder der erstgenannten drei Colonien, nämlich mit 52, welche über 260 selbstständige Lagerstätten enthalten, wurde ich mehr oder weniger vertraut, theils durch Anschauung, theils durch Referate. 31 derselben hatte ich selbst zu besuchen Veranlassung und von den mir dabei zu Gesicht gekommenen 139 Lagerstätten untersuchte ich ihrer 90 so genau, als die Verhältnisse es zuliessen. Nach diesen Beobachtungen und Untersuchungen ordnen sich die Lagerstätten in Lagergänge, Gänge, Netzgänge und Imprägnationen; die Verhältnisszahlen der Einzelvorkommnisse stellen sich wie folgt:

A. Lagerstätten, deren Charakter durch directe Untersuchung bestimmt wurde:

Colonie.	Lagergänge.		Gänge.		Netzgänge.		Imprägnationen.		Summe.	
	Anzahl.	%	Anzahl.	%	Anzahl.	%	Anzahl.	%	Anzahl.	%
Nördliche Insel von Neuseeland . . .	3	13,0	19	82,6	0	0	1	4,3	23	100
Neu-Süd-Wales . .	34	64,1	16	30,2	0	0	3	5,7	53	100
Queensland	9	64,3	2	14,3	1	7,1	2	14,3	14	100
Summe . .	46	51,1	37	41,2	1	1,10	6	6,6	90	100

B. Lagerstätten, deren Charakter theils durch directe Untersuchung, theils nach Referaten bestimmt wurde.

Colonie.	Lagergänge.		Gänge.		Netzgänge.		Imprägnationen.		Summe.	
	Anzahl.	%	Anzahl.	%	Anzahl.	%	Anzahl.	%	Anzahl.	%
Nördliche Insel von Neuseeland . . .	3	7,0	39	90,7	0	0	1	2,4	43	100
Neu-Süd-Wales . .	65	54,6	47	39,5	0	0	7	5,9	119	100
Queensland	25	49,1	16	31,4	1	1,9	9	17,6	51	100
(Neucaledonien) . .	—	—	—	—	—	—	(1)	—	1	—
Summe . .	93	43,4	102	47,7	1	0,5	18	8,4	214	100

Bei den übrigen mehr als 50 Lagerstätten war es mir nicht möglich zu entscheiden, ob dieselben Gänge oder Lagergänge seien; theils waren sie zu wenig geöffnet, theils die erhaltenen Beschreibungen unbrauchbar. Die später aufgeführten Vorkommnisse aus Victoria beschränken sich fast lediglich auf Lagergänge; indess sind mir von dort auch drei Fälle von Imprägnationen bekannt geworden, — zwei in syenitischem Granit (Mitta Mitta und Ovens) und eine in Grünstein (Wood's point). Aus obigen Schemata ergiebt sich zunächst, dass unter den beobachteten Lagerstätten die Lager, Stöcke und Nester ganz fehlen, dass die Netzgänge selten und auch die Imprägnationen nicht gerade häufig sind. Die Vorkommnisse reduciren sich dadurch fast lediglich auf Gänge und Lagergänge, welche in Bezug auf ihr häufigeres Auftreten sich in den verschiedenen Ländern verschieden verhalten. Dabei stellt sich aber ein auffallender Unterschied in den Procentsätzen der continentalen und neuseeländischen Lagerstätten heraus. Während auf dem Continent die Lagergänge bedeutend vorwalten, treten dieselben in Neuseeland gegen die Gänge fast ganz zurück, — eine Eigenthümlichkeit, welche mit den Structurverhältnissen der vorwaltenden Gebirgsglieder in genauem Zusammenhange steht. Es wird deshalb nothwendig sein, die wesentlichen Verhältnisse der Uebergangsformation

der fraglichen Länder den zu bringenden Specialbeschreibungen vorauszuschicken.

1. Die Schichtgesteine, welche zum Aufbau der in Rede stehenden Landestheile der nördlichen Insel von Neuseeland am meisten beigetragen haben, gehören zwei verschiedenen Epochen an: die Uebergangsformation und zwar, wie es scheint, in ihren jüngeren Gliedern, — und ein weit jüngeres, Schwarzkohlen-führendes System treten auf. Ihre Lagerung gegeneinander ist überwiegend discordant, während die Uebergangsschichten stark gefaltet, geknickt und verbogen, durch Hebungen oder Senkungen dislocirt und recht oft steil aufgerichtet sind, zeigen die jenes kohlenführenden Gebirges ein weniger gestörtes Verhalten und umgeben wie ein See die aus ihnen inselartig hervorragenden Uebergangs- und Eruptivgesteine. Letztere stellen sich als Syenite, Diorite, Diabase, Melaphyre, Basalte und Trachyte dar. Die drei ersten davon lieferten das Material für einen bedeutenden Theil — die oberen Schichten — der älteren Sedimentgesteine; sie selbst erscheinen aber fast immer in durchgreifenden Lagerungsverhältnissen (Conen, Domen etc.) und nur sehr selten hat man Gelegenheit, sie als plattenförmige Einschaltung zwischen den Schichten der ältesten Sedimentgesteine zu beobachten. Auch die übrigen Eruptivgesteine treten in ähnlicher Weise auf, bilden aber häufiger übergreifende Kuppen und Decken, z. Th. auch in dem Kohlensystem; sie sind öfter und massenhafter vorhanden, als jene ältesten Eruptivgesteine und eine Folge dieser zahlreichen Durchbohrungen und Zerberstungen der alten Sedimentgesteine mag es denn wohl auch sein, dass dieselben kein gleichmässiges, allgemeines Streichen innehalten, sondern in manchen Theilen des Gebirges wie von einer Hauptmasse losgetrennte und in ganz beliebige Richtungen verdrehte Stücke erscheinen. Jedenfalls war der nach der Oberfläche wirkende Druck, welchem das Streichen der Gesteine z. Th. seine Orientirung verdankt, nicht immer dem ursprünglichen Streichen jener Gesteine parallel ausgeübt worden, die Angriffslinien jener Hebungskräfte bildeten Winkel untereinander, sodass ein von der Grösse jener Winkel und der Hebungshöhe abhängiges, mannigfaltig wechselndes Streichen der Gesteine und eine von diesem Streichen abweichend orientirte Spaltenbildung in den Gesteinen die Folge war. Wenn man annimmt, dass diese Orientirung des Streichens der älteren Gesteine und die Spaltenbildung im Zusammenhang gestanden habe mit den gelegentlich der Durchbrüche von Syenit, Diabas und Diorit verursachten Hebungen und Senkungen, so werden die späteren Basalt- und Trachyt-Ausbrüche jene Verhältnisse noch complicirter und verworrener

gemacht und Dislocationen veranlasst haben, wie solche aus dem Gangbergbau des Gebietes auch zur Genüge bekannt sind. In Bezug auf die Spaltenbildung war noch ein anderer Factor von grossem Einfluss, nämlich die Dicke und Zähigkeit der gehobenen Einzelschichten. Mächtige Schichtenreihen, z. B. von Sandsteinen, werden ihre Schichtungsfugen weniger leicht für den Durchlass von eruptivem Material sowohl wie bei einfachen Hebungen für die Spaltenbildung geöffnet haben, als leicht sich aufblätternde Systeme dünner Schieferschichten; sie werden — besonders wenn ihr damaliges Fallen nicht steil war — im Gegentheil leichter zerbrochen als aufgeblättert worden sein. (So sind ja in manchen Gegenden die Kohlensandsteine, welche auf Uebergangsschichten ruhen, von Eruptivgesteinen [Trachyten, Basalten und Doleriten] durchbrochen worden, ohne dass die horizontale Lage der Sandsteinschichten nur die allergeringste Störung zeigte — Victoria, Neu-Süd-Wales und Queensland bieten zahlreiche Beispiele hierfür.) Dadurch erklärt es sich denn auch, dass die im Bereiche des Schiefergebietes aufgerissenen Spalten so oft parallel mit dem Streichen gerichtet, die darin abgesetzten Lagerstätten demnach als Lagergänge ausgebildet sind, während die in kurzbrüchigen und dickschichtigen Gesteinen aufgerissenen Spalten weniger häufig dem Gesteinsstreichen parallel gerichtet, die Lagerstätten als Gänge erscheinen.

Ein diesen Ansichten entsprechendes Verhalten zeigen nun auch die Lagerstätten der mir bekannt gewordenen Theile Neuseelands und des australischen Festlandes. Die geringere Anzahl der auf der Hauraki-Halbinsel Neuseelands auftretenden Lagerstätten befindet sich in dem verhältnissmässig kleinen Gebiete älterer Schiefer und sie sind grossentheils Lagergänge, während die Mehrzahl derselben in dem jene Schiefer anscheinend überlagernden und hauptsächlich aus mächtigen Sandsteinschichten zusammengesetzten, vielleicht spätdevonischen Gebirge vorkommt und echte Gänge darstellt. Ausnahmen von dieser Regel fehlen aber in beiden Richtungen nicht.

Eine andere Thatsache ist ebenso auffällig durch ihre Stetigkeit, die nämlich, dass im Schiefergebiet der Halbinsel die Lagerstätten einen derben, fast immer weissen Quarz führen, welcher gar nicht selten Drusen krystallisirten Quarzes und das Gold stets in einer dunkleren, feinhaltigeren Varietät enthält als die im Sandsteingebiet auftretenden Lagerstätten.

Da nun diese Schiefer auf höherem Localniveau gelegen sind, auch häufig auf beiden Seiten des Gebirgszuges ein antiklines Fallen zeigen und erst auf den seitlich gelegenen Parallelerhebungen und deren Ausläufern die erwähnten Sandsteingebiete mit ihren Gängen auftreten, so habe ich gefolgert

— eine directe Anschlusslinie der beiden Gebiete vermochte ich nicht zu finden —, dass die Schiefer einem tieferen geologischen Horizont angehören, also älter sind als die Sandsteine. Dies wird noch dadurch wahrscheinlicher gemacht, dass die Ausfüllungsmaterialien der im Sandstein aufsetzenden Lagerstätten durchaus verschieden sind von den im Schiefergebiet beobachteten. Sie bestehen nämlich aus einem sehr wasserhaltigen, oft stark zerklüfteten graulichblauen Quarz, in welchem ich nie grössere Quarzdrusen, dagegen öfter Quarzkryställchen auf Klüften ausgeschieden fand; in und mit dem Quarz treten zahlreiche Kiese auf, unter denen antimon- und arsenhaltige Wasserkiese vorwalten, während Pyrit, Kupferkies, Blende, Fahlerze u. s. w. weit seltener sind. Das in der Gangmasse enthaltene Gold ist meist krystallinisch und steht in seinem Feingehalt weit niedriger als das des Schiefergebietes; die Differenz des Feingoldgehaltes beider Vorkommnisse dürfte zwischen 15 und 20 pCt. schwanken. Auch die Form des Goldes beider Gebiete ist verschieden: im älteren walten rundliche, mehr klumpige, im jüngeren blattartige und krystalloidische Formen vor.

Die Anhäufung und Häufigkeit der Goldfunde innerhalb der Gänge und Lagergänge scheint von der Natur der einschliessenden Nebengesteine unabhängiger zu sein als gewöhnlich angenommen wird und in höherem Grade bedingt gewesen zu sein von den Formen der ursprünglichen Spalten und der durch theilweise Ausfüllung in ihnen gebildet gewesenen Kanäle, sowie von der Stromgeschwindigkeit der in den Spalten ehemals circulirenden Flüssigkeiten. Dass die Form der Spalten z. Th. abhing von der Art des Nebengesteines, seiner Festigkeit u. s. w., ist augenscheinlich und insofern hat es — vielleicht energischer als durch seine physicalischen und chemischen Affinitäten — jedenfalls auf die Goldanhäufung seinen Einfluss geübt. Denn die Eigenthümlichkeiten der Goldanhäufung, wo solche in den Gängen etc. nachweisbar sind, erscheinen immer nahezu oder ganz dieselben, mag die Lagerstätte zwischen Schiefern oder Sandsteinen liegen; sie lassen sich in vielen Fällen auf Raum- und Formverhältnisse der Spalten, und demzufolge auch auf Geschwindigkeitsdifferenzen der Spaltenströme zurückführen. In manchen Spaltensystemen scheinen die Strömungen sehr bedeutende gewesen zu sein, die Quarzrollsteine mancher Gänge — vor Allem schön in den cornischen Zinnerzgängen aufgefunden — legen beredtes Zeugniss dafür ab. Aber auch da wo sie weniger kräftig waren, bewegten sie doch immerhin die Flüssigkeit durch die Spalten und Kanäle, hielten die ausgeschiedenen Metall- und Erztheilchen in Suspension oder führten sie rasch

durch engere Strecken hindurch, um sie an dem Liegenden des sich bildenden Ganges, besonders wenn dieses noch ausgebaucht war, zur Ablagerung zu bringen. Ursprüngliche Schaarungen, kurze Haken in der Fallrichtung der Gangspalten waren deshalb von mindestens ebenso grossem Einfluss auf die Anhäufung der Goldtheilchen wie weiches Nebengestein; denn was bei letzteren durch Auslaugung, Abfallen und Auflösung der Gesteinswände Seitens der Spaltenwässer erzielt wurde: die ausgebauchte Form des Spaltenquerschnitts, das war bei jenen schon durch die ursprüngliche Form gegeben. Beide Formen boten der bewegten Flüssigkeit einen meistens erweiterten Querschnitt oder Widerstände gegen die Bewegung dar, begünstigten also den Absatz in der Flüssigkeit ausgeschiedener und suspendirter Körper ganz entschieden. Deshalb finden sich denn auch die reichsten Anbrüche der dortigen Lagerstätten nicht immer — wie das Vorurtheil mancher Grubenbeamten und -Arbeiter voraussetzt — zwischen weichem Nebengestein, sondern recht oft an Stellen, wo das Nebengestein hart, die Lagerstätte aber in ihrer Richtung geändert ist, sei es in Folge von Schaarungen, Kreuzen, Haken oder in den Gangkörper eingesetzte oder verklemmte Keile und Schollen des Nebengesteins. (Siehe meine Briefe über „Goldvorkommen in Neuseeland" in der österr. Zeitschr. für B. und H. von 1874.)

Von der Art des Nebengesteins hing ausser der Orientirung der Spalten auch die Mächtigkeit der Lagerstätten ab. Die leicht zersetzbaren, sehr feldspathreichen Sandsteine lieferten, wenn auch zuweilen vielleicht nur weniger mächtige und mittelst grosser Gesteinsschollen getrennte Spalten aufgerissen wurden, durch die Platz greifende Auslaugung und Zerkrümelung der Spaltenwände und der trennenden Schollen dennoch mit der Zeit mächtige Gangkörper. So finden sich denn auch in dem Sandsteingebiet der Küste goldführende Gänge mit Quarzkörpern von 12 bis 15, ja bis 60 Fuss Mächtigkeit gar nicht selten und selbst die aus allen mir bekannt gewordenen Vorkommnissen calculirte mittlere Gangmächtigkeit stellt sich nicht unter 4 Fuss. Die ehemals in jenen Gängen vorhandenen Gesteinsschollen sind nur noch dadurch als solche erkenntlich, dass sie der ganzen Masse nach in Thon, mit Quarzkörnern gemengt, verwandelt und nach allen Richtungen von dünnen goldführenden Quarzadern durchschwärmt sind. Der aus der Zersetzung der Gesteinswände gebildete, sehr plastische und meist von Quarzkörnern freie, demnach wohl geschlämmte Thon findet sich nesterweise oder lagenweise auf dem Liegenden oder Hangenden der Lagerstätte, oft auch in mächtigen Butzen innerhalb des Qarzkörpers. Einzelne Schich-

ten des Nebengesteins sind mitunter auf grosse Entfernungen von den Gängen aus mit krystallisirtem Pyrit imprägnirt, ihre Feldspäthe kaolinisirt worden; andere Schichten sind durch Kieselsäureaufnahme härter und spröder geworden: aber beide so veränderten Sandsteine führen nur selten — selbst in ihren Kiesen — nennenswerthe Goldmengen.

Neben den goldführenden Lagerstätten des Gebietes und in solcher Beziehung zu ihnen, dass man sie als jüngere Erzeugnisse betrachten muss, treten nun auch noch taube, mit Thon und wenig Quarz erfüllte Klüfte auf, welche zuweilen bedeutende Dimensionen erreichen. Sie repräsentiren Verwerfungsspalten, indem die Gänge an ihnen oftmals abschneiden und treten nie als schwebende, sondern stets als nahezu saiger stehende Spaltenbildungen auf.

Eine dritte Art von Gängen, welche ebenfalls jünger als die Goldquarzgänge sind, sich aber mit diesen zuweilen schaaren und sie kreuzen, führt hauptsächlich arsen- und antimonhaltige Kiese und Arsen in derben Massen, sowie etwas Thon und Quarz; ihr Goldgehalt ist äusserst gering. Ausnahmsweise führt ihr Pyrit — in einem Falle nur bekannt — Zinnober, aber in zu geringer Menge um Gewinnungsversuche zu rechtfertigen.

Manche der goldführenden Lagerstätten des dortigen Sandsteingebietes sind zwar nach neuseeländischen Begriffen zu arm oder gar taub, führen aber dennoch nie weniger als 6,2 bis 9,3 Gramm Gold p. Ton, wovon etwa 3,1 bis 4,7 Gramm p. Ton durch Pochen und Amalgamiren extrahirbar sein würden; in Victoria bearbeitet man derartige Gänge mit Vortheil, in Neuseeland nicht.

Die bewirthschafteten Gänge durften, um rentabel zu sein, zur Zeit meiner Anwesenheit nicht weniger als 15,5 Gramm p. Ton Amalgamirgold liefern, ihr Gehalt hielt sich aber im Mittel auf ungefähr 18,6 bis 31,1 Gramm p. Ton. Dagegen sind schon lang anhaltende Gangstrecken mit einem mittleren Goldgehalt von 155,5 bis 777,5 Gramm p. Ton auf Gängen von 3 bis 12 Fuss Mächtigkeit im Reviere Thames zum Abbau gekommen.

Die Lagerstätten des Schiefergebietes, meist Lagergänge, sind selten so mächtig als die eben erwähnten; eine Mächtigkeit von 3 bis 5 Fuss gilt schon als bedeutend. Ihre Gangmasse ist, wie früher erwähnt, verschieden von der der Gänge des Sandsteingebietes und enthält seltener Wasserkies, häufiger einen zuweilen kupferhaltigen Pyrit. Die in Bezug auf Richtungs- und Mächtigkeitswechsel oben entwickelten Ansichten halten auch bei ihnen gut, die Wechsel treten aber seltener ein, die Gangmasse besitzt einen im Allgemeinen

gleichförmiger vertheilten Goldgehalt und der Feingehalt des gewonnenen Goldes ist grösser als in den Gängen des Sandsteingebietes.

2. Wenn man eine bessere Karte des östlichen Australiens betrachtet, fällt vor Allem der Umstand in's Auge, dass von dem der Küste nahezu parallel laufenden Hauptgebirge nur zwei bedeutende westliche Ausläufer abgehen, von denen der eine im Süden unter 38° südl. Br. die Pyrenäen von Victoria bildet, während der andere sich im Norden von Queensland unter 28° südl. Br. abzweigt und, soweit man weiss, bis nach Port Darwin erstreckt. Durch diese eigenthümliche Vertheilung und Richtung der Hauptgebirge werden vier wesentliche Wassergebiete geschaffen: 1. dass des Flinders und seiner Parallelströme, welche in den Golf von Carpentaria münden; 2. das Gebiet der Küstenströme, welches von Cap York bis Cap Hawe sich erstreckt und sein Wasser dem Stillen Ocean zuwendet; 3. das Gebiet der südlich von den Pyrenäen entspringenden Flüsse; 4. das ungeheure Gebiet, welches nach Norden, Osten und Südosten von der Cordillere und ihren beiden Westarmen, nach Westen hin von der relativ niederen australischen Centralerhebung umschlossen ist. Das letztere Gebiet zerfällt in zwei Theile — in einen südlichen, dessen Wasser durch den mächtigen, erst Darling, dann Murray genannten Fluss sich in die Encounter-Bai entleeren und in einen nördlichen Theil, der die Flüsse Thomson, Buloo und Barkoo enthält, aber keinen Ausfluss besitzt und deshalb zur Regenzeit grosse Seen, zur Zeit der Trockenheit dürre Sandwüsten aufweist.

Die Richtung der Hauptgebirgskette bedingt eine gewisse Aehnlichkeit zwischen dem östlichen Australien und West-Amerika, sie ist in beiden Ländern vorwiegend nördlich; die Aehnlichkeit wird noch grösser dadurch, dass auch die Gebirgsstructur manche Analogien zeigt.

Alle vorcarbonischen Gesteine sind stark gefaltet, ihr Generalstreichen ist nördlich und weicht nur in selteneren Ausnahmefällen um mehr als 20° nach Osten oder Westen ab; die Eruptionsspalten aller in denselben Zeitraum fallenden Eruptionsgesteine sind dem Streichen jener Schichtgesteine nahezu parallel gerichtet. Erst die späteren Eruptionen der Basalte, Trachyte u. s. w. rissen Spalten auf, welche zuweilen jenen Orientirungslinien transvers sind, störten dadurch auch local das ursprüngliche Streichen der älteren Gesteine und orientirten die jüngeren Sedimentgesteine theils unter Winkeln, welche von den Meridianen mehr abweichende sind, theils — und am häufigsten — durchbrechen sie dieselben ohne eine wesentliche Veränderung der Horizontallage ihrer Schichten.

Die Niveaus wurden oft bedeutend durch diese Ausbrüche alterirt, — so finden wir die untersten Schichten der grossen Kohlenformation von Neu-Süd-Wales theils unter dem jetzigen Meeresspiegel begraben, theils treten sie nur wenige Hundert Fuss über ihm auf und theils begegnet man ihnen in Elevationen von 2—3000 Fuss auf dem Rücken der Cordillere. Im Allgemeinen aber liegen — mit der Kohlenformation beginnend — alle jüngeren Sedimentgesteine den älteren Schichten des Uebergangsgebirges discordant auf und haben sich eine nahezu horizontale Lage bewahrt, eine Erscheinung, die fast räthselhaft erscheint, wenn man sie verbunden sieht mit mächtigen Gängen von Trachyten und Basalten, welche sie durchbrochen und oft in einzelne, auf verschiedene Niveaus gehobene oder gesenkte Stücke zertheilt haben.

Im Süden des Continentes, in Victoria, besteht die Cordillere, ihr Seitenast und besonders dessen Nordseite vorwaltend aus unter- und obersilurischen Gesteinen (weiche Schlammgesteine, Schiefer und Sandsteine), in denen die reichen Goldfelder des Landes liegen, und aus wahrscheinlich noch älteren (cambrischen) krystallinischen Schiefern. Aus ihnen ragt auf jeder Längsseite der Pyrenäen und am stärksten längs der Cordillere entwickelt, eine Reihe von Granitinseln hervor. An der Südseite der Pyrenäen sind sie am schwächsten vertreten, weil bedeckt von einem Theil der auch auf die Nordseite hinübergreifenden ungemein verbreiteten Massen jüngerer Basalte, welche nach B. Smyth in wenigstens drei verschiedenalterigen Decken vorhanden sind und von der Eocänzeit bis in die geologisch neueste Zeit rangiren sollen. Die Verbreitung dieser Basalte war jedenfalls ehedem eine weit grössere als heute, wo sie nur den Rest präsentiren, welcher während der langsamen Erhebung des jetzigen Festlandes durch den Wellenschlag der Miocänmeere, durch die erodirende Wirkung der Atmosphärilien und der Bergwässer nicht beseitigt worden ist. Für Victoria und dessen Goldproduction sind sie von grosser Bedutung gewesen, weil sie als präservirende Decken für die unter ihnen und mit ihnen wechsellagernden goldführenden Seifen gedient haben. Ihre Eruptionen sind jedenfalls mehrfach und in Perioden erfolgt, welche einander sehr ähnlich waren; die Krater, denen ihr Material entströmte, sind zum Theil noch wohl erhalten.

Die krystallinischen Schiefer, aus welchen Uebergänge (?) in die Silurgesteine angegeben werden, sieht B. Smyth für silurische oder cambrische Gebilde an, die durch Granit metamorphisirt seien. Von der Devonformation hat man bisher nur mächtige Kalkmassen im Osten der Cordillere (in Gippsland) angetroffen; indess scheinen die Porphyre, Diabase und Diorite,

welche in Gippsland mit obersilurischen Gesteinen häufig verbunden und stark entwickelt sind, dem Beginn der devonischen Periode anzugehören.

Die Glieder der australischen Kohlenformation erscheinen zwar auch in Victoria, im Nordosten und Südosten der Cordillere, sowie an dem Westende der Pyrenäen (in den Grampian-Gebirgen), reichen aber weder in der Mächtigkeits-, noch in der Flächen-Entwicklung an die grossartigen Vorkommnisse der nördlichen Colonieen heran. Von Keuper, Trias und Lias ist bisher nichts aufgefunden worden. Wohl aber nehmen zur Juraformation gezählte Gesteine (Oolith, carbonaceous rocks) einen bedeutenden Flächenraum im Südosten, einen geringeren im Süden und Westen der Colonie ein; sie führen schwache Flötze schwarzer und brauner Kohle und werden von einem für alttertiär angesehenen Basalt häufig durchbrochen.

Nordwestlich von den Erhebungen der Cordillere und nördlich wie westlich von den Pyrenäen liegen die Gesteine eines grossen Pliocän-Sees, welche den grösseren Theil des Darling-Murray-Beckens ausfüllen. Längs der Südküste des Landes sind die Tertiärgebilde schwächer vertreten und meistens miocän; sie haben sich auch auf den tiefer gelegenen Theilen des Gebirges noch, theilweise mit oligocänen Schichten, erhalten. In solcher Stellung, den silurischen und anderen goldführenden Gesteinen auflagernd, geben sie z. Th. das Material ab, aus welchem ein bedeutender Theil des in Victoria gewonnenen Goldes abstammt; sie sind es, welche — wenn von Geröllschichten oder Basaltdecken überlagert — die „deep leads" der australischen Digger darstellen, und welche seit langer Zeit und wohl noch für viele Jahre durch ihren Abbau den Nationalwohlstand des Landes heben und fördern werden.

Parallel mit der Cordillere und etwas südlich von Cap Howe beginnend, tritt die Küstenkette auf, welche ebenso wie die Cordillere nach Neu-Süd-Wales fortsetzt und dort die leitende und ununterbrochene Gebirgskette darstellt, während die Cordillere schon unter 35° südl. Br. von dem Murrumbidgee River durchbrochen und beendet wird.

Beide Ketten, recht oft in ihren Aussenlinien an die Alpen Europas und an die Sierra Nevada erinnernd, sind aus Granitmassen, welche von krystallinischen, silurischen und devonischen (seltener auch von carbonischen und tertiären) Schichtensystemen umlagert und begleitet werden, zusammengesetzt; sämmtliche Gesteine werden von Porphyren, Grünsteinen und Basalten verschiedenen Alters durchbrochen. An der Westseite der Cordillere treten Zinnerz-führende Granite auf. Zwischen beiden Ketten ist ein südöstlich gestrecktes Verbindungsglied vorhanden, das seine Aufrichtung und Erhebung einem mäch-

tigen Basaltausbruch verdankt. Die Spaltenrichtung der Basaltausbrüche ist ebenfalls südöstlich; überall wo ich Basaltgänge und grössere Basaltmassen vorfand, war deren Längenentwickelung in der angegebenen Richtung erfolgt. Sie setzen zum Theil ausgedehnte basaltische Plateaus, wilde Gebirgsdistricte und Ebenen vulcanischen Schlammes zusammen, aus welchen letzteren die silurischen Schiefer, Quarzite und Sandsteine oft in scharfen Graten und mit mehr oder weniger nördlichem Streichen hervorragen. In dem Terrain, welches von dem 147ten und 150ten Meridian, sowie von 37° und 35° südl. Breite eingeschlossen ist, liegen viele Goldfelder, die meistens bearbeitet werden und 2872 englische Quadratmeilen Flächeninhalt haben.

Nördlich vom 35ten Breitengrade verliert die Cordillere ihren alpinen Charakter und geht in ein Hochland über, das bald flache, einförmige Plateaus mit hier und da zerstreuten Einzelbergen und bald auch unregelmässig angeordnete, z. Th. sehr wilde Höhenzüge aufweist. Gleichzeitig mit dieser Modification ihres Charakters verliert die Cordillere ihre Function als Hauptwasserscheide und tritt diese, sowie ihren Namen an die Küstenkette ab, welche, nach Norden vorschreitend, sich immer mehr dem 150. Meridian nähert und, wenn auch mehrfach nach Ost und West abweichend, diesem folgt bis über 32° südl. Br. Von da aus wendet sie sich nach Osten, überschreitet den 151ten, erreicht unter 28½° südl. Br. den 152ten Meridian und damit ihre grösste östliche Erstreckung: Direct über dem 35ten Breitengrade nehmen Granite und Porphyre die grössten Flächenräume des Gebirges ein. Sein Charakter wird aber wesentlich bestimmt durch mächtig entwickelte Basalte, welche auch in Verbindung mit Uebergangsgesteinen und krystallinischen Schiefern das Gebirge flankiren. Längs der Küste tritt schon unterhalb des 35ten Breitengrades die Kohlenformation auf, deren Glieder in meist horizontaler Schichtung dem Uebergangsgebirge aufgelagert sind; sie nimmt, nur sparsam und unterbrochen, den ganzen Raum zwischen Küste und Cordillere einerseits und zwischen 35° und 32° südl. Br. andererseits ein. Westlich von der Cordillere liegt dagegen zwischen den genannten Breitengraden das classische Goldgebiet von Neu-Süd-Wales, dessen gefaltete silurische und devonische Schichtensysteme nur hin und wieder schwache Reste der im Osten so riesig entwickelten Kohlengesteine auf ihren Gipfeln tragen und vergesellschaftet sind mit einer Masse von Eruptivgesteinen. Unter diesen nehmen syenitische Granite, Diorite, Diabase, Serpentine und die Glieder der Basaltfamilie hervorragende Stellungen ein. Echte Gneusse sah ich auch in diesen Regionen nie. Dieses Goldgebiet, von welchem etwa

7930 Quadrat-Miles Seitens des Staates dem Publikum als remunerative Goldfelder zur Ausbeutung überwiesen worden sind, dehnt sich innerhalb der erwähnten Breitengrade vom 150ten bis zum 147ten Meridian in westlicher Richtung aus. Das eigentliche westliche Innere der Colonie wird, soviel man weiss, vorherrschend von jungtertiären Bildungen eingenommen. Wo aber immer aus ihnen gefaltete alte Schichtensysteme oder krystallinische Schiefer auftauchen, — wie solche aus den Flussgebieten des Bogan, Lachlan und Darling bekannt geworden sind — da erschienen mit diesen auch stets ihre treuen Begleiter, das Gold und das Kupfer.

Unter dem 32ten Breitengrade entspringt der Fluss Hunter, dessen Becken seiner ganzen Ausdehnung nach in einem Theil der alten Kohlenformation liegt. Diese setzt, obwohl stellenweise durch Granite und goldführende alte Schiefer unterbrochen, auf die Westseite der Cordillere fort und bildet dort einen fast völlig zusammenhängenden, über $3^1/_2$ Breitengrade und 1 Längengrad nach Norden hin ausgedehnten Streifen, der ebensowohl wie die südöstliche carbonische Hauptgruppe reich ist an mächtigen Flötzen guter Kohle und ausgezeichneter Oelschiefer. In concordanter Lagerung zu den Gesteinen dieser Steinkohlenformation finden sich fast überall auch jurassische Gesteine vor, welche wegen ihrer Aehnlichkeit mit den echte Steinkohle führenden Schichten als „false coalmeasures" bezeichnet worden sind. Sie treten auch am Ostfuss der Cordillere in vereinzelten Partieen auf, führen aber nirgends in Neu-Süd-Wales bauwürdige Kohle; erst in Queensland entwickeln sie Flötze, welche beispielsweise im Becken des Brisbane und des Condamine abgebaut werden und haben dort eine bedeutende Ausdehnung längs der Küste bis zum 25° s. Br.

Die Cordillere selbst mit ihren Flanken innerhalb zweier Längengrade, besteht von 31° 30′ südl. Br. bis in die Nähe von Warwik aus einem von Porphyren begleiteten Granitkern, der besonders zwischen 31° und 28° 30′ südl. Br. sehr stark entwickelt ist und welchem sich östlich und westlich ein breiter Zug von Uebergangsgesteinen anschliesst, die ihrer Mehrzahl nach devonisch sind. Der Granit beherbergt die reichen Zinnerzseifen und Zinnerzgänge der Bezirke von Inverell, Tenterfield und Stanthorpe, während auf seinen Flanken zahlreiche grössere und kleinere Goldfelder von im Ganzen 2400 Quadrat-Miles Inhalt innerhalb der Uebergangsformation liegen. Die Gesteine der Cordillere sind hier in ähnlicher Weise wie im Süden von Basaltausbrüchen alterirt worden und unter diesen machen sich drei Eruptions-Centren bemerklich: das von Armidale und Gleninnes und das von Oxley-Creek in Neu-Süd-Wales und jenes von Toowoomba in Queensland. Die Wasser-

scheide der Cordillere hält sich innerhalb der Basalte von 28° 20′ bis 26° 40′, indem sie sich gleichzeitig nordwestlich wendet, bis sie mit dem Eintritt in krystallinische Schiefer und devonische Gesteine plötzlich scharf nach Westen abbiegt und unter 148° 30′ östl. Länge und 26° südl. Br. von Neuem einem nordsüdlich entwickelten Basaltzuge folgt, der sich bis zu 23° 30′ südl. Br. fortzieht. Schon bevor diese Stelle erreicht ist, wendet sich ein Zweig dieser Basaltmasse und mit ihm die Wasserscheide nach Südwest. Unter 147° östl. Länge tritt die Cordillere in das Gebiet der von DAINTREE bezeichnend „Wüstensandstein" genannten Tertiärablagerungen und verlässt dasselbe erst unter 20° 50′ südl. Br. und 145° östl. Länge. Etwas südlich von da zweigt sich ihr grosser Westarm ab, der anfangs noch in jenen Sandsteinen, dann aber zumeist in Gesteinen der oberen Kreide-Etagen liegt und nur zwischen 139° 40′ und 141° östl. Länge ein wesentlich aus krystallinischen (cambrischen) Schiefern aufgebautes Gebiet durchkreuzt; diese krystallinischen Schiefer enthalten mächtige Kupfererzgänge und das Goldfeld von Cloncurry, dessen Quarzgänge ein ungemein feinhaltiges Gold führen.

Der Hauptarm der Cordillere setzt indess in seiner ursprünglichen nördlichen Richtung fort durch ein wesentlich basaltisches Gebiet, welches von Graniten, devonischen Gesteinen und krystallinischen Schiefern begleitet ist. In diesen zum Theil metamorphischen (?) Gesteinen liegen die reichen Goldfelder, welche nach den Flüssen Cape, Gilbert und Etheridge benannt sind.

Vom 18ten Grade südl. Br. an besteht das Hauptgebirge und die ganze Halbinsel York, soweit die dürftigen Nachrichten über jene Gegenden eine Schätzung zulassen, aus Graniten, krystallinischen und Uebergangsgesteinen, welche in Folge der Entdeckung reicher und weit ausgedehnter Goldfelder am Flusse Palmer wohl in Bälde genauer untersucht und bekannt werden dürften.

Aus der gegebenen Darstellung geht wohl zur Evidenz hervor, dass die heutige Cordillere in ihren sprungweise angeordneten Gliedern das Product von basaltischen Erhebungen ist, welche während der Tertiärzeit und besonders in deren letzten Abschnitten stattfanden. Die Beweise hierfür will ich nochmals dahin recapituliren, dass 1. die Wasserscheide — im Westen Victoria's beginnend — sich von einer grossen Basaltmasse zur anderen hinzieht, 2. dass keine der letzteren ausserhalb der Cordillere liegt, 3. dass in Queensland die tertiären Wüstensandsteine von Basalten gangförmig durchsetzt sind, in Neu-Süd-Wales und besonders in Victoria aber die Basalte mit pliocänen Alluvionen wechsellagernd in relativ bedeutenden

Höhenlagen vorkommen und sogar Schichten vulcanischer Asche in directer Auflagerung auf recenten Wiesenflächen (das Gras erscheint nur leicht gebräunt) gefunden worden sind.

Weiter ergiebt sich aber, dass die Stauchung, Faltung und meridionale Orientirung der devonischen und älteren Gesteine wie ihrer eingeschlossenen Lagerstätten mit der Aufrichtung und Orientirung der heutigen Gebirgskette, mit den basaltischen Ausbrüchen nicht ursächlich zusammenhängt, vielmehr in jene Zeit fällt, welche zwischen der Ablagerungs-Epoche der devonischen und der carbonischen Schichten liegt. Denn die letzten spätdevonischen, Schaalstein-ähnlichen Gesteine Queenslands sind noch steil aufgerichtet und zeigen gleiches Verhalten wie die ältesten Schichten der Uebergangsformation, während schon die tiefsten Schichten der australischen Steinkohlenformation den Schichtenköpfen jener horizontal aufgelagert sind.

Welches der älteren Eruptivgesteine und ob überhaupt eines derselben zu dieser Steilaufrichtung der älteren Gebirgsglieder wesentlich beigetragen habe, ist heute noch nicht zu entscheiden. Die mit der Aufrichtung in manchen Gegenden anscheinend gleichalterigen Diorite treten nie mächtig genug für eine solche Voraussetzung auf und so dürfte denn wohl ein in grossen Massen ausgebrochener Granit die Ursache gewesen sein. In dem wegen seiner vorzüglichen Durchschnitte ausgezeichneten Thal des Shoalhaven sah ich häufig Granitgänge, welche die aufgerichteten Schichten des Uebergangsgebirges, ihre Diorite und Amphibolite gleichmässig durchsetzten und nach Streichen und Zusammensetzung nur Theile der benachbarten Granitmassive sein konnten; auch an anderen Orten sah ich öftere Beweise, dass manche Granite wenigstens entschieden jünger sind als die Diorite und Grünsteine, welche in der Uebergangsformation theils als solche, theils durch ihre psammitischen Derivate eine so wesentliche Rolle spielen. Dass die Quanten des eruptirten Granites aber enorm gewesen sind, dafür spricht der Umstand, dass wo immer in Victoria und Neu-Süd-Wales die erodirende und denudirende Wirkung der Gewässer genügend lange thätig gewesen und das Uebergangsgebirge in Folge dessen entfernt worden ist, der Granit auf beiden Seiten der Cordillere und der Pyrenäen — zuweilen in symmetrischen Flankenlinien — zu Tage tritt; die Annahme, dass ein grosser Theil, wenn nicht das Ganze des Hauptgebirgskörpers aus Granit besteht, Granit als Substrat hat, wird dadurch sehr wahrscheinlich gemacht: und die so calculirten Massen des emporgedrungenen Granites sind gross genug auch für die ihnen von mir beigelegte Function, denn sie nehmen Flächenräume ein, welche

nach ganzen Breiten- und Längen-Graden zählen. Diese selben Granite sind ausserdem vielleicht jünger als die Quarzgoldgänge, denn es sind zahlreiche Fälle bekannt, wo letztere an solchen Granitmassiven scharf sich abstossen; möglicherweise ist letzteres auch dadurch zu erklären, dass der Granit der Spaltenbildung zu grossen Widerstand entgegensetzte.

Es bleibt nun noch übrig, des östlich von der Cordillere in Queensland belegenen grossen Küstengebietes zu erwähnen. In ihm strahlen zahlreiche und oft auch nördlich gerichtete Seitenäste der Cordillere aus, welche aber zuweilen durch Verwitterung und Wasserwirkung durchbrochen oder ganz isolirt worden sind. Ausser dem schmalen Streif mesozoischer Kohlengesteine, welcher sich bis über den 25ten Breitengrad längs des Meeres nach Norden hinzieht und ausser einigen relativ kleineren Basaltmassen, nimmt im Süden die Devonformation den grössten Raum ein; sie wird hin und wieder von grösseren und kleineren Granitpartieen, welche häufig eine mit dem Streichen der devonischen Gesteine gleichgerichtete Längenentwickelung besitzen, unterbrochen. In ihr liegen elf productive Goldfelder, in dem Bereich jener Granite deren vier. Die Granitmassen mehren sich und werden grösser mit dem Vorschreiten nach Norden. Nordwestlich treten echt carbonische Gesteine mit mächtigen Kohlenflötzen und tertiäre (Wüsten-) Sandsteine auf; letzteren sind zuweilen auch noch Kreidegesteine unterlagert. Sie sind alle von basaltischen Gesteinen gangförmig durchsetzt; diese aber entwickeln sich auf dem 148ten Meridian nochmals zu einer langgestreckten grossen Masse, welche denn auch für die Erhebung eines Hauptzweiges der Cordillere und für die Ausbildung des ihn begleitenden langen Meridionalthales des Belyando-Burdekin-Flusses die Ursache abgegeben haben mag. Die Basaltmasse grenzt westlich an devonische Gesteine und an einen schmalen Streifen der Steinkohlenformation; weiter westlich ruht letztere auf krystallinischen Schiefern von bedeutender Flächenentwickelung und in ihnen liegen drei Goldfelder und bedeutende Kupfererzgänge. Oestlich grenzt der Basalt an den Hauptkörper der Kohlenformation, nördlich an Granit und Devongesteine. Der westlich von Keppel-Bay auftretende Granit streckt sich ohne Unterbrechung durch 7 Breiten- und 6 Längen-Grade hin; seine nördliche Grenze, zur Zeit noch unbekannt, dürfte indess noch weiter nach Norden zu rücken sein, wodurch sich seine Ausdehnung als bedeutend grösser herausstellen würde.

Dass der tertiäre Wüstensandstein über das ganze nördliche Queensland verbreitet gewesen, wird durch das weit verbreitete sporadische Auftreten rudimentärer Fetzen desselben

in den verschiedensten Höhenlagen und den verschiedensten Gesteinen aufliegend, zur Gewissheit. Während er sich aber im Westen der Cordillere über riesige Flächenräume erhalten und die Sterilität jener Länderstrecken durch seine Wasserdurchlässigkeit veranlasst hat, ist er im Osten bis auf die durch basaltische und sonstige Erhebungen sehr hoch gehobenen Partieen fast völlig verschwunden.

Schon früher erwähnte ich der eigenthümlichen Beständigkeit in der von den Uebergangsgesteinen des australischen Continentes innegehaltenen Streichrichtung, welche sich nicht allein auf die Sedimentgesteine, sondern auch auf einen grossen Theil der sie begleitenden Eruptivgesteine erstreckt. Dieser gleichen meridianen Streichrichtung begegnet man sowohl in den Pyrenäen und in der Cordillere Victoria's, wie in den Alpen, längs der Cordillere und ihrer Ausläufer in Neu-Süd-Wales und in den Gebirgen, auf den Hochplateau's Queenslands; sie ist eine vollständig allgemeine Erscheinung, so allgemein stetig und so selten variirend, dass sie von Reisenden und von den Wanderhirten im Innern des Landes häufig anstatt des Compasses oder der Sonne als einziges Orientirungsmittel benutzt wird.

Dass bei einer so entschieden ausgesprochenen meridianen Streichrichtung der einschliessenden Gesteine auch die Spalten, in welchen sich die Goldquarzlagerstätten ausbildeten, jener Richtung möglichst parallel aufgerissen wurden, kann nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, dass in den gefalteten Schichtensystemen nach dieser Richtung die geringste Cohärenz vorhanden und hauptsächlich nur der Seitendruck, die Schwere der Schichten zu überwinden war. So finden wir denn auch die Mehrzahl der plattenförmigen Lagerstätten mit mehr oder weniger meridianem Streichen ausgebildet und zwar nicht allein so in den geschichteten Gesteinen, sondern diese Tendenz bleibt selbst da zuweilen beibehalten, wo die Gänge und Lagergänge aus dünngeschichteten Gesteinen in diese überlagernde Decken massiger Gesteine oder seitlich begrenzende Eruptivgesteine fortsetzen oder in letzteren allein auftreten. Die beiden letzteren Fälle werden gut durch die Vorkommnisse auf den Goldfeldern von Gympie und Ravenswood in Queensland und von Cargo in Neu-Süd-Wales erläutert, auf deren spätere Beschreibung ich hier hinweise. Für den ersten in den drei Fällen führe ich die Gangvorkommnisse von Belmoreleads in der Nähe des Canoblas-Gebirges in Neu-Süd-Wales an. Dort setzen zwei einander parallele Gangzüge auf, der eine in weichen Schlammsteinen und Schiefern, der andere in sehr mächtigen, massigen, zähen und harten Grauwackensandsteinen, welche durch die gute Erhaltung ihrer Feldspäthe, der

Hornblende- und Glimmer-Partikelchen manche Leute verführt haben, sie für Syenit und Granit zu halten, ein Irrthum, der Angesichts der dickbankigen Lagerung und schaligen Absonderung fast verzeihlich ist. Der letztere Zug besteht aus vier Gängen, welche in dem Grauwackensandstein nahezu saiger stehen; in dem Maasse als sie sich den vom Sandstein überlagerten schiefrigen Gesteinen näherten, wurde das Fallen flacher und mit etwa 120 Fuss Teufe traten sie ohne Aenderung des Streichens in Schiefer ein, deren Fallwinkel (etwa 45° bis 50°) sie von da ab folgten. Gleichzeitig wurden sie geringmächtiger und reicher an Gold; während ihr Quarz im Sandstein nur 12,4 Gramm Gold p. Ton enthielt, führte derselbe zwischen den Schiefern 27,9 bis 31,0 Gramm p. Ton und kam dadurch im Gehalt dem der Gänge des im Schiefer aufsetzenden Gangzuges näher, welcher 62,2 bis 124 Gramm Gold p. Ton betrug.

Das meridiane Streichen der Lagerstätten bei mehr oder weniger meridianem Gesteinsstreichen ist aber nicht dahin zu verstehen, dass sie als Lager ausgebildet seien; der gangförmige Charakter tritt im Gegentheil immer deutlich hervor, sei es, dass sie im Streichen oder im Fallen oder in beiden Richtungen zuweilen eine Schicht des Nebengesteins auf kürzerem oder längerem Wege durchsetzen. Die Weglänge der Durchsetzung ist kürzer, ihr Winkel einem Rechten näher, wenn das durchsetzte Gestein massiv oder spröde ist, sie ist länger und ihr Winkel spitzer, wenn es schiefrig ausgebildet und zähe ist; im letzteren Falle tritt oft Aufblätterung der Schichten, resp. Zersplitterung des Lagerganges, ein Verschlagen in kleinere Theile ein. Zuweilen hält jedoch das lagerartige Aussehen auf verhältnissmässig grosse Flächenerstreckung an, sodass es oft schwer hält, die Gangnatur der Lagerstätte nachzuweisen. Ein gut ausgebildetes Beispiel dieser Art sah ich nicht weit von der Furth durch den Fluss Magnarie, welche man auf der Route Hillend-Roothog zu passiren hat. Die Schichten bilden dort an der nördlichen Thalseite eine frei zu Tage gehende antikline Mulde und innerhalb dieser treten, den Schichten völlig parallel eingeschaltet, mehrere starke „Reefs" auf. An der südlichen Thalseite erscheint die Fortsetzung der Antikline; aber die Anzahl der Schichten und die Breite des Raumes zwischen den Lagergängen hat sich erheblich vergrössert, wodurch die Lagergangnatur des Vorkommens documentirt ist. Solche antikline Lagergänge und besonders Stücke derselben, welche der Scheitelgegend der Antikline entsprechen, enthalten selten reichere Anbrüche. Auch in dem vorliegenden Falle war der Betrieb trotz günstiger Abbauverhältnisse nicht rentabel gewesen.

Synklin ausgebildete Lagergänge lassen dagegen ebenso selten eine Veredelung (Anreicherung) des ganzen Gangkörpers oder des in ihm enthaltenen Goldfalles*) in den tieferen Theilen der Mulde vermissen. Ein gutes, in grossem Maassstabe entwickeltes Beispiel hierfür bieten die Erscheinungen an Hustler's Reef in Sandhurst, Victoria. Es ist dies ein im Mittel 20 Fuss mächtiger, als synkline Mulde ausgebildeter Lagergang, zwischen untersilurischeneSchiefern, dessen Flügel ziemlich steil fallen. Die grösste erreichte Schachttiefe in 1872 war 730 Fuss, die Länge der horizontalen und einfallenden Strecken, auf denen der unter etwa 45° im Gangkörper geneigte Goldfall auf verschiedenen Sohlen zum Abbau gelangte, war 4553 Fuss. Bei der Ausrichtung wurden in 30 Monaten 49831 Tons Golderze und aus ihnen 2765,643 Kilo Gold von 938,6 p. Mille Feingehalt (also 52,8 Gramm Gold p. Ton) gewonnen. Die während jener Zeit für Maschinen, Gehalte, Gewinnung etc. erwachsenen Kosten betrugen 65400 Pfd. St., das Actienkapital 3500 Pfd. St. nnd die Dividenden 273700 Pfd. St.

Ueberhaupt ist es nur eine allgemeinere Fassung der bei fast allen reichen Anbrüchen sich ergebenden Thatsachen, wenn ich sage, dass die Synkline — in kleinem oder grossem Maassstabe auftretend, aus einfachem Richtungswechsel des Ganges oder durch zufallende Ganglieder erzeugt — stets eine Anreicherungsursache der Gänge und Lagergänge sei.

Auf die absolute Teufe unter Tag kommt es hierbei und bei den Goldfällen gar nicht an und wenn von Richthofen's und vor ihm anderer Autoren Berichte es nicht schon lange aus amerikanischen und anderen Ländern bewiesen hätten, dass die Goldführung und quantitative Erzführung von der absoluten Teufe unabhängig sei, so könnten Australiens Goldfelder die Richtigkeit des Satzes an Hunderten von Beispielen ausser Zweifel setzen. In Victoria sind — entgegen den von Murchison und seinen Schülern vertretenen Ansichten über das Schwinden des Goldes mit Erreichung gewisser Gang-

*) Unter „Goldfällen" verstehe ich reichere oder veredelte Zonen innerhalb des Gangkörpers, welche in ihrem Fallen um 0° bis 180° von jenem der Lagerstätte abweichen und nach Fallen und Streichen (Länge und Breite) bedeutende Dimensionen erreichen können; sie unterscheiden sich von dem übrigen Ganginhalt meistens nur durch grösseren Goldgehalt des Quarzes, oft aber ist damit auch eine Erhöhung des Gehaltes an Kiesen, Glanzen u. s. w. verbunden. Die Goldfälle stehen den im österreichischen Goldbergbau bekannten „Adelsvorschüben" am nächsten und sind genetisch mit diesen und den Erzfällen jedenfalls identisch Das Wort ist deshalb auch nach dem Worte „Erzfall" gebildet worden. Die australischen Bergleute nennen den Goldfall „shoot" oder „run of gold", die Californier auch „chimney".

teufen — Gruben im Betrieb, welche Lagergänge von einer zwischen 5 und 50 Fuss wechselnden Mächtigkeit bis zu 1000 und 1200 Fuss Teufe schon abgebaut und dabei weder sehr weit auseinandergehende Differenzen in der Haltigkeit der Erze, noch in der Rentabilität erfahren haben. Die dieser Skizze angehängten Tabellen enthalten in No. VII. bis IX. neben anderen Daten auch einige charakteristische Belege für den Beweis dieses Satzes. Victoria besitzt unter den Colonieen den ältesten Gangbergbau und die am weitesten vorgeschrittene Statistik und aus letzterer konnte ich einen weiteren und ausgiebigen Beweis für das Guthalten der Gänge in der Tiefe ableiten. Während der Jahre 1851 — 1871 wurden 8 528 323 Tons Quarz mit 17,6 Gramm Gold p. Ton, im Gesammtwerth von 18 955 292 Pfd. St., gefördert; das Mittel eines Productionsjahres beträgt hiernach 426 416 Tons im Werth von 947 765 Pfd. St. In den ersten 9 Monaten von 1872 wurden aber gefördert 692 250 Tons im Werth von 1 625 408 Pfd. St. und einem Goldgehalt von 18,25 Gramm p. Ton. Da nun in jenem Jahre keine neuen Goldfelder dem Betrieb übergeben worden, neuentdeckte reichere Gangvorkommnisse also nur von geringem Einfluss gewesen und keine verbesserten Arbeitsmethoden eingeführt worden sind, so kann die um 0,65 Gramm p. Ton erhöhte Haltigkeit, welche bei so grossen Mengen als sehr erheblich angesehen werden muss, nur durch die Erreichung grösserer Teufen veranlasst worden sein.

Als Belege für den Einfluss, welchen Synklinen auf die Goldführung der Gänge und Lagergänge haben, führe ich einige selbst beobachtete Beispiele an. Zu Hillend in Neu-Süd-Wales liegen in einem zur oberen (?) Silurformation gehörigen Gebirge verschiedene Gangzüge, welche, wenn sie auch Sprünge und Verwerfungen aufweisen, doch in ihrem meridianen Streichen auf viele Meilen Erstreckung verfolgbar sind. Der interessanteste und best aufgeschlossene dieser Lagergangzüge ist vor allen jener, welcher sich durch die reichen Gruben am „Hawkin's Hügel" zieht und dessen nördliche Verlängerung bei dem 3 Miles entfernten Tambaroora durch Chinesen, dessen südliche Verlängerung in dem 7 — 8 Miles entfernten Chamber's Creek durch Europäer zur Untersuchung und zum Abbau gelangt ist. Er besteht an dem genannten Hawkins hill aus 6 Quarzlagergängen, welche in Mächtigkeit zwischen 2 und 15 Zoll schwanken und nie mehr, meistens weniger als je 4 Fuss Schiefermasse zwischen sich haben. Mit dem Quarz werden auch die zwischenliegenden Schiefer abgebaut, sodass die Weite der Baue von 10 bis 14 Fuss schwankt. Von Tage bis zu 115 Fuss Teufe war ihr Fallen

wie das der einschliessenden grobsandigen, feldspathreichen Schiefer, wechselnd von 25° bis 35° östlich und ihr Goldgehalt steigend von 15,5 bis 311 Gramm p. Ton. Von jener Teufe ab treten die Gänge allmälig in schwarzblaue Schiefer ein, welche eine den Urthonschiefern ähnliche Ausbildung besitzen; gleichzeitig wurde ihr Fallen dem dieser Schiefer conform 80° bis 85° östlich, wurde ihr Goldgehalt grösser und es traten in und neben dem Quarz auch reichlicher als vordem Pyrit, Carbonspäthe und Spuren von Pyrophyllit auf. Mit etwa 190 Fuss Teufe stellte sich eine Stauchung der Schiefer und Lagergänge ein; letztere zweigten zum Theil rein gangförmige Verbindungsglieder durch den in Folge der Stauchung mulmigen, zarten und theilweise zu schwarzem Thon umgewandelten Schiefer ab und bildeten eine niedere, im Streichen langgestreckte und complicirte synkline Mulde. In dieser Mulde waren die Gangmassen: wenig Quarz, mehr Pyrit und Kupferkies und reichlich Pyrophyllit in rosenblättrigen Aggregaten; diese und der tiefschwarze zarte Thon, sowie der reiche Thonschiefer nahmen gleichmässig Theil an dem Goldgehalt, welcher an manchen Stellen bis auf 50 pCt. stieg. Es wurden mehrmals Stücke von 4—6 Kubikfuss Grösse durch gutgesetzte Schüsse losgelegt, welche 100 bis 150 Kilo Gold enthielten. Die Gesammtproduction der Mulde betrug annähernd 12300 Tons Erze mit 4167,4 Kilo Gold von 910 bis 912 p. Mille Feingehalt, wobei zu bemerken ist, dass zwei Gruben, welche kaum 150 Fuss Länge im Streichen der Lagergänge besitzen, sich mit 1844 Tons Erzen und 2623,6 Kilo Gold (= 1421 Gramm p. Ton) an jener Production betheiligten und dass die ganze Mulde innerhalb 10 Monaten abgebaut war. Das Nebengestein und die Lagergänge sind durch saiger stehende wasserführende Klüfte mehrfach verworfen, aber die Verwerfungen erreichen niemals bedeutende Dimensionen. Oestlich von der Stauchung kam man durch einen Querschlag auf einen zwar zersetzten, aber doch festen und massigen Grauwackensandstein, der den Schiefern parallel, aber von unten her aufkeilend, eingeschaltet ist und möglicherweise die nächste Stauchungsursache gewesen sein mag. Die Mulde erstreckte sich in ihrer anreichernden Wirkung bis zu 240 Fuss Teufe, dann trat wieder der für den ganzen District eigenthümliche ungleichförmige (patchy Gold der Digger) Goldgehalt der Lagergänge — von 15,5 bis zu 620 Gramm p. Ton — ein; mit 260 Fuss Teufe schwanden sie in Mächtigkeit und zerschlugen sich, ohne dass dadurch der Goldgehalt erhöht oder verringert worden wäre und erst mit 400 Fuss Teufe stellte sich wieder grössere Regelmässigkeit der Gänge und der Goldführung ein. Das Fallen der Schiefer und der Lagergänge bis zu dieser Teufe war

zuerst saiger, dann steil westlich geworden, in der Gangmasse traten neben Quarz, Pyrit und Pyrophyllit wieder reichlicher auf, so dass im Juli 1875 eine zweite Anreicherungszone in etwas grösserer Teufe bestimmt erwartet wurde. Die letztgenannten Thatsachen wurden mir erst vor Kurzem mitgetheilt — zur Zeit meines Besuches war nur erst die Mulde eben durchteuft — und sie sind von Wichtigkeit, weil dadurch die allgemeine, trotz der Teufe gleichbleibende Haltigkeit der Gänge bewiesen und meine schon in 1872 gebildete Ansicht, dass der Shoot of Gold, der Goldfall, nur eine Folge der Synklinenwirkung sei, bestätigt wird.

Parallel mit diesem Gangzug, und von ihm durch ein tiefes Thal getrennt, liegen die Gänge, welche Marshall's reefs genannt werden und den vorerwähnten Gängen nach Zusammenhang und Goldgehalt ganz ähnlich sind; sie fallen westlich. In ihrer Streichverlängerung schwellen sie auch wie jene zu sehr mächtigen Quarzkörpern mit einem Goldgehalt von 6,2 bis 124 Gramm p. Ton an und die früher schon beschriebenen armen antiklinen Lagergänge, welche an der Furth des Magraria-Flusses zu Tage gehen und in ihrer Streichlinie liegen, dürften mit ihnen identisch sein.

Ausser den genannten sind noch andere Lagergangzüge und auch mehrere echte, z. Th. sehr mächtige Gänge vorhanden. Keines dieser Vorkommnisse ist untersucht oder in Betrieb genommen, trotzdem ihr Goldgehalt constatirt und dessen Höhe oft einladend genug ist.

In dem Thames-Goldfeld, in Neu-Seeland, ist der bisher productivste 6 bis 16 Fuss mächtige Manukau- (oder Golden Crown) Gang in drei Gruben untersucht und abgebaut worden; er streicht nordöstlich und fällt nach Nordwest. Ihm parallel streichen und fallen zwei nahezu gleichmächtige, aber ärmere Gänge, deren einer ihm ein synklin zugeneigtes Trum zusendet, welches sich längs einer unter etwa 30° nach Nord geneigten Linie dem Gangkörper ansetzt. Dieser synklinen Ansatzstelle entlang war sowohl das Trum (hier feeder oder feeding leader genannt) als der Hauptgang ungemein reich an Gold, so reich dass man an manchen Stellen des dieser Gestalt gebildeten Goldfalles ein zuweilen viele Meter langes fast reines Goldband von wechselnder Breite entblösst sah; dasselbe war dann immer von einem fein krystallinischen Gemenge aus vielen silberhaltigen Sulfureten, Quarz und Gold umgeben. Die ärmeren Theile dieses Sulfuret-Gold-Quarz-Gemenges lieferten in der Bleiprobe 379,4 Gramm Bullion p. Ton, deren Feingehalt nur 440 p. Mille betrug, während das durch Amalgamation erhaltene Gold feinhaltiger war. Das Trum hatte sich nicht in gleichbleibender, sondern local verschiedener Breite dem Haupt-

gange angesetzt; Folge davon war, dass der Goldfall an den breitesten Ansatzstellen auch am reichhaltigsten war. Mit dem Aufhören der Scharung verschwand sowohl die Veredelung des Ganges wie die des Trumes.

In dem höher gelegenen Gangtheil war der Goldfall schon mit etwa 50 Fuss unter Tag und mit der grössten erreichten Teufe von 245 Fuss das Ende des Goldfalles erreicht worden. Entfernt von dem Goldfall, d. h. über oder unterhalb oder seitwärts desselben übersteigt der Goldgehalt der Gangmasse nie 93,3 Gramm p. Ton und hält sich gewöhnlich gleich dem der beiden anderen Gänge zwischen 9,3 und 18,6 Gramm p. Ton.

Die Gesammtproduction aus den reichsten Theilen dieses Ganges ergab in drei nebeneinander liegenden Gruben auf einer Gesammt-Abbaulänge von etwa 500 Fuss innerhalb 30 bis 36 Monaten für 1 480 000 Pfd. St. Gold. Hiervon wurden für etwa 500 000 Pfd. St. Gold in dem kurzen Zeitraum von nur 2 Monaten gewonnen. (Näheres hierüber in G. Wolff, „Beobachtungen über Goldvorkommen und Gewinnung in Neuseeland", in der österr. Zeitschr. für B. und H., No. 47. und für 1874.)

Im Bereiche des Goldfeldes von Gympie in Queensland sind nahe an 200 Goldquarzgänge vorhanden, welche häufig durch nasse Kalkspath-führende Klüfte völlig abgeschnitten sind. Sie liegen tleils in einem Diorit, theils in diabasischen und dioritischen Tuffen und Psammiten, welche durch ihre Versteinerungen als spätdevonisch erkannt wurden. Bei ihrer eigenthümlichen Anordnung und dem meist meridianen Streichen ist es nahezu unverkennbar, dass sie echelonartig verschobene Stücke einzelner Gangzüge darstellen. Eines derselben, das New Zealand reef, war von Ende 1868 bis Ende 1870 bis zu 140 Fuss Teufe untersucht worden und hatte folgende Resultate ergeben: Von Tage bis zur 80 Fuss Sohle waren 1647 Tons Quarz mit 279,6 Kilo Gold, von da bis zur 140 Fuss Sohle 780 Tons Quarz mit 223,1 Gramm Gold gewonnen worden. Dies ergiebt für die obere Teufe 169,5 Gramm, für die untere Teufe 286,1 Gramm Gold p. Ton. Der Lagergang ist im Mittel nur 1 Fuss mächtig, schwankt aber zwischen einigen Zollen und 14 Fuss. Die gewonnenen Erze entstammten einem Goldfall.

Aehnliches ergab sich auf dem Smithfield-Gange, dessen Quarz in einer der Gruben einen Goldgehalt von 96,4 bis 27,9 Gramm p. Ton zeigte und sich in dieser Hinsicht in 230 Fuss Teufe noch ebenso verhielt, wie auf den zwischen 0 und 230 Fuss Tiefe intermediär liegenden Sohlen. Die

reicheren Anbrüche lagen immer an Stellen, wo kleine synkline Stauchungen oder ein weniger steiles Fallen eintraten.

In einem im Thonsteinporphyr aufsetzenden Gang in Cargo in Neu-Süd-Wales war ein Schacht 150 Fuss tief niedergebracht worden, ohne dass ein durch die Teufe bedingter Unterschied sich bemerklich gemacht hätte. Vom Ausgehenden ab bis zu jener Teufe producirte der etwa 1 Fuss starke reichere Mitteltheil das Gangkörpers 124 bis 217 Gramm Gold p. Ton, die seitlichen je 2 bis 3 Fuss starken Theile desselben 15,5 bis 46,5 Gramm Gold p. Ton.

Die an den Gängen und Lagergängen bisher beobachteten Störungen lassen sich eintheilen in solche wo 1. die Störung mit der Bildung des Ganges gleichzeitig erfolgte, und in solche wo 2. die Störung das Resultat späterer Ursachen war.

1. Synchronische Störungen der Spaltenbildung und Spaltenausfüllung.

Dieselben reduciren sich wesentlich darauf, dass Gesteinsmassen irgend welcher Art, deren Substanz sehr zähe und fest war, dem Aufreissen der Spalten erhebliche Widerstände entgegensetzten und in Folge dessen die an sie herannahenden Spalten entweder an ihnen oder in ihnen ihr Ende erreichten oder, bei Durchsetzung des betreffenden Gesteins, doch sehr bedeutend in ihrer Mächtigkeit verringert wurden. Gesteine dieser Art sind manche Granite, Porphyre, Diorite, Diabase, sowie feste kieselsäurereiche Schiefer. Besonders häufig wirken sie in solcher Weise, wenn sie in grossen zusammenhängenden Massen vorhanden sind, — in Gangform oder als minder mächtige Gebirgsglieder sind sie von weniger bedeutendem Einfluss. Einige Beispiele mögen hier folgen.

Bei Maldon in Victoria setzen in silurischen Schiefern und Sandsteinen mächtige und sehr ergiebige Quarzlagergänge auf. Die Schichten dieser untersilurischen, z. Th. schwarzen und halbkrystallinischen Gesteine stossen scharf gegen ein ungemein mächtiges, intrusives Granitmassiv, dessen intrusive Natur durch kleine, in den silurischen Gesteinen verzweigende Granitgänge, die mit der Hauptmasse des Granits verbunden sind, erwiesen ist. In gleicher Weise hören auch die Quarzlagergänge scharf und ohne Veränderung ihres Inhalts am Granit auf; neben ihnen sind aber auch noch kleine goldquarzführende Adern vorhanden, welche auf einige Meter Erstreckung in den Granit fortsetzen. Ob diese letzteren mit den Haupt-

lagerstätten zusammenhängen, erwähnt Herr W. SALTER, dem ich diese Beschreibung verdanke, nicht. Wenn die Granitintrusion später als die Gangbildung erfolgt wäre, so würde der Granit die Lagergänge wohl sehr zerdrückt, mittelst seiner Gänge wohl auch durchbrochen haben, was nicht der Fall sein soll; es würden ferner die kleinen Quarzgoldgänge nicht in ihn fortsetzen. (Auch B. SMYTH erwähnt dieses Vorkommens.)

In Brokencart, einem kleinen Goldfeld in dem südlichen Alpengebiet von Neu-Süd-Wales treten in einem dichten, festen, grünlichschwarzen und bis zur Unkenntlichkeit veränderten Gestein mehrere echte Quarzgänge auf, deren einer mittelst eines Stollens bebaut und untersucht wurde. Innerhalb des grünschwarzen Gesteins hat der Gang eine Mächtigkeit von 4 Fuss, die ebenso wie die Regelmässigkeit der Goldführung (31 bis 92 Gramm p. Ton) constant ist; mit dem Gold finden sich im Quarz kleine Pyriteinsprenglinge und nur auf den jeweilig durchlaufenden Sprüngen des Quarzes haben sich Anflüge von Kupfersalzen angesiedeit. Als der Stollen aber etwa 200 Fuss vorgeschoben war, wurde der Quarz zertrümmert und zerklüftet und auf den Klüften stellten sich reichliche Carbonate und Silicate von Kupfer ein. In einigen Metern weiterer Entfernung schrumpfte der Gang zusammen und spaltete sich in mehrere Trümer, welche in einen sehr festen, quarzigen Syenit eintraten. Einige derselben keilten sich im Syenit aus und nur ein Trum setzte, auf eine Mächtigkeit von 4 bis 6 Zoll reducirt, in ihm fort. Der Goldgehalt war in den auskeilenden Trümern wie im Haupttrum der frühere geblieben und beim Weiterverfolgen des letzteren verschwanden auch die Kupfersalze in dem Maasse als der Ganginhalt solider wurde.

Rutschflächen waren weder im Gange noch in der eisenoxydhaltiges Wasser führenden Contactkluft zwischen den beiden Gesteinen wahrgenommen worden. Die Kupfersalze rührten aus dem Syenit her, welcher fein eingesprengte Pyrite und Kupferkiese enthielt, sie waren jedenfalls mittelst der Contactkluft in den zerklüfteten Gang eingeführt worden.

Bemerken will ich noch, dass der Syenit allem Anscheine nach selbst Gold führte und zwar, wie ich glaube, nur in seinen Kiesen. Die von ihm herrührenden, oft bis zu 10 und 20 Fuss Tiefe zersetzten, eisenschüssigen Arkosearten wurden hier und in dem benachbarten dead horse gully verwaschen und lieferten ein Gold, das meistens die Form sehr kleiner, flacher, unregelmässiger Körnchen, seltener Blätterform besass.

In dem Karakka Creek, Thames-Goldfeld, in Neuseeland, setzt einer der zahlreichen, in den Schichtgesteinen vorhandenen Quarzgänge, dessen Goldgehalt zwischen 15,5 und 62 Gramm p. Ton schwankte und welcher eine Mächtigkeit

von 3 Fuss hat, in einen sehr festen, schwarzen Diabas fort. Mit dem Eintritt in dieses Gestein zerschlägt er sich in mehrere Trümer und diese schrumpfen sehr bald auf eine mit Thon und Kalkspath erfüllte Kluft zusammen. Aus Rücksicht auf den theuern Betrieb wurde die Verfolgung dieser Klüfte aufgegeben.

An Happy Creek, auf demselben Goldfeld belegen, tritt ein in seiner Wirkung genau gleicher Fall dadurch ein, dass der in dem anfangs reichen Nebengestein mächtige Gang in dem allmälich fester werdenden und silicificirten Nebengestein, welches massenhaft krystallisirte, goldfreie Pyrite führte, sich theilte. Die Trümer führten nur Thon mit Quarzkörnern. Das Nebengestein ist ein feldspathiger, grober Sandstein, der Trümerinhalt also wohl nur zersetztes Nebengestein.

Auch die in den Gangkörpern öfters enthaltenen, verklemmten Schollen und Keile des Nebengesteins (die „horses" der Digger) gehören hierher. Ihre Wirkungsweise während der Gangausbildung war aber gewöhnlich nur derart, dass sie die circulirenden Flüssigkeiten aus ihrer ursprünglichen Stromrichtung ablenkten, dass in Folge dessen die Goldfälle z. B. sie umgehen, d. h. über oder unter ihnen fortsetzen. Eine anreichernde Wirkung habe ich an den zahlreichen Beispielen dieser Art auf dem Thames-Goldfeld nie beobachten können.

2. Störungen, welche jünger als die Spaltenbildung und Spaltenausbildung sind.

Dieselben sind in grosser Mannichfaltigkeit beobachtet und, wenn man von jenen absieht, die eine Folge der Verwitterung und Abtragung sind, immer durch spätere Spaltenbildungen veranlasst worden, mögen die entstandenen Spalten nun ausgefüllt sein mit eruptiven Gesteinen oder mit Gangmassen, mögen sie taube oder nur wasserhaltige Klüfte darstellen. Die Störungen bestehen in Verwerfungen und oft damit verbundenen Zertrümmerungen, denen nicht allein die Lagerstätten, sondern auch das sie einschliessende Gebirge unterworfen wurde. Unter ihnen sind jene am häufigsten, welche in Beziehung zu Basaltgängen und Basaltmassiven stehen, oder durch solche veranlasst sind; man begegnet ihnen auf sehr vielen Goldfeldern.

Die Goldquarzlagergänge Victoria's und besonders die von Sandhurst sind häufig auf bald mehr bald minder mächtigen Basaltgängen verworfen; ihr Quarz ist zerbrochen und aus dem Zusammenhang gerissen, zuweilen sogar in die Basaltmasse eingebettet worden. Solche Basaltgänge werden von den Diggern in Victoria „Lava streaks", in Neu-Süd-Wales „Barriers"

genannt; sie wirken ebenso häufig verwerfend durch directe Durchsetzung auf die Lagerstätten, wie vermittelst der sie begleitenden, bald parallel bald transversal angeordneten tauben und Spiegel-Klüfte.

Das Gardengully-Reef in Sandhurst, ein Lagergang, welcher von 2 bis 40 Fuss in Mächtigkeit wechselt und wohlausgebildete nördlich fallende Goldfälle besitzt, wird mehrfach von solchen Basaltgängen durchbrochen und auf verschiedene Entfernung nach Osten verworfen; im extremsten Falle betrug die Sprunglänge 30 Fuss. In einem anderen Falle am selben Orte werden beide Schenkel eines synklinen Lagerganges durch einen Basaltgang nach Osten verworfen und es ist eine dort wohlgewürdigte Thatsache, dass alle Lagergangzüge im Bezirk Sandhurst mit solchen Basaltgängen, welche meistens ein den Lagergängen paralleles Streichen, aber verschiedenes Fallen besitzen, associirt sind. Ein dritter Lagergang (reef) wird von und auf einem Basaltgange 20 Fuss nach Osten verworfen, aber — und so ist es in den meisten Fällen — gleichzeitig sind auch noch Spiegelklüfte vorhanden, die den Lagergang in gleicher Richtung noch um 12 Fuss weiter werfen.

An Hawkin's hill in Neu-Süd-Wales sind die Lagergänge durch die in der Nachbarschaft vorhandenen Kuppen und Gänge von Basalt nicht direct, sondern nur durch wasserführende und Spiegel-Klüfte verworfen, welche meist saiger stehen und rechtwinklig zum Streichen der Lagergänge gerichtet sind; die Sprunghöhe betrug in einem von mir beobachteten Falle 15 Zoll, die Sprunglänge 12 Zoll. Gleichzeitig findet sich aber auch dort eine Ueberkippung des obersten Theiles der gangführenden Schichten, welche zu Brüchen der Lagergänge und ihres Quarzes beigetragen hat.

An dem gegenüberliegenden Marshall's hill treten auch Verwerfungen durch Basaltgänge ein; dieselben wurden indess bisher nur an der Oberfläche constatirt.

Auf dem Thames-Goldfeld hat ein ungemein mächtiger Basaltausbruch, der nicht gangförmig, sondern stockförmig auftritt, eine Anzahl von Quarzgängen abgeschnitten und das noch vorhandene Gebirgsstück mit den darin liegenden Gängen so völlig zertrümmert und verworfen, dass letztere nur theilweise ausrichtbar waren. Der Basalt selbst hat Bruchstücke des zerstörten Gebirges in sich aufgenommen.

Häufiger sind auf diesem Goldfelde die Fälle, in denen die Gänge durch Lettenklüfte, welche zuweilen bedeutende Mächtigkeit haben, verworfen werden; die Sprungdimensionen sind zuweilen so bedeutend, dass die verworfenen Gangstücke auch durch ausgedehnte Versuchsbaue sich nicht wiederfinden liessen.

Bei Cargo in Neu-Süd-Wales werden im Porphyr liegende, nördlich streichende Goldkupfergänge auf mächtigen ebenfalls goldführenden Eisenkieselgängen von ostnordöstlichem Streichen verworfen. Dabei erlitten aber auch die Eisenkieselgänge Brüche und Störungen in ihrer Masse, sodass der Eisenkiesel durch ein Netzwerk krystallinischen weissen Quarzes an jenen Stellen wie ein Trümmergestein aussieht.

Auf dem Goldfelde von Gympie in Queensland sind die Lagergänge und Gänge fast immer auf nassen Kalkspath-haltenden Klüften verworfen. Die Länge des Sprunges erreicht nach Hacket bedeutende Grössen, Hunderte von Fussen; die Sprunghöhe konnte noch nirgends bestimmt werden. Aber hier ebenso wenig wie in allen mir bekannt gewordenen Fällen hat die Goldführung der Lagerstätten irgend welchen Nachtheil durch Störungen jüngerer Art erlitten. Trotzdem ist an solch einem nachtheiligen, vielleicht auch unter Umständen günstigen Einfluss derartiger Factoren nicht von vornherein zu zweifeln, wenn man bedenkt, dass in anderen Ländern während relativ später geologischer Epochen Gold ausgeschieden wurde (die Goldquarzzüge Californiens sind jurassischer Entstehung, die Goldvorkommnisse am Calanda in der Schweiz vielleicht noch jünger) und auch heute (z. B. in manchen Thermen Californiens) noch ausgeschieden wird: ein Beweis dafür, dass Gold auflösende Agentien bis in die Jetztzeit noch vorhanden und thätig sind.

Die eigenthümlichen Beziehungen, welche zwischen den Lagerstätten des Goldes und einigen Gesteinen bestehen und ihre Wichtigkeit für den Bergbau, machen es nothwendig, dass ich sie an der Hand von Beispielen etwas specieller behandele.

Wenn es auch Thatsache ist, dass die verschiedenen Lagerstätten in den verschiedensten Uebergangsgesteinen — aber nicht in allen bauwürdig — aufsetzen, so ist es doch andererseits ungemein auffällig, dass in den grossen — ich möchte sagen classischen — Gold producirenden Centren gewisse Gesteine stets durch die Art oder Massenhaftigkeit ihres Auftretens hervorragen, dass sie unter analogen Verhältnissen in ähnlich struirten Landestheilen nie vermisst werden und dass der Feingehalt des producirten Goldes, der grossen Masse nach, ebenfalls mit ihnen in Beziehung steht. Freilich treten zuweilen in anderen Gegenden anscheinend oder vielleicht auch wirklich dieselben Gesteine unter anscheinend ähnlichen Umständen und von anscheinend gleicher Beschaffenheit nach

Zusammensetzung und Ausbildung auf, ohne dass sie und die übrigen Gesteine solcher Gegenden sich durch besonders hohen Goldgehalt auszeichneten: Das sind aber — und zwar auch für den Unbefangenen — Ausnahmen von Regeln, für welche noch keine Erklärung gefunden ist; es sind Räthsel, die jedenfalls nur auf Grund sehr genauer Gesteinsbestimmungen, durch sorgfältige Untersuchungen an Ort und Stelle und durch eine grösstmögliche Menge von Beurtheilungsdaten gelöst werden können.

Selbst dem Laien, dem gewöhnlichen, durch mineralogische Studien für seine Arbeiten keineswegs vorbereiteten Digger fällt es nach kurzer Umschau auf verschiedenen Goldfeldern alsbald auf, dass die hornblendigen krystallinischen Gesteine sich so häufig in der Nähe von und auf Goldfeldern immer wieder einstellen. Wo er ihnen auf seinen Kreuz- und Querzügen begegnet, da schlägt er auch seine Keilhaue ein — und stets findet er das Gesuchte, oft in genügenden Mengen ihn für seine Mühe zu entschädigen.

Neben den hornblendigen krystallinischen Gesteinen ist es kieshaltiger Felsit, der einen ähnlich frappanten Fingerzeig giebt; ist er mit Serpentin oder mit hornblendigen Gesteinen verbunden, so ist die Golderwartung gewisser Erfüllung sicher. Ausser diesen drei Gesteinsclassen sind es ferner noch jene eigenthümlichen, dunkel gefärbten, bald festeren, bald weicheren Grünsteintuffe (Schalsteinarten), welche häufiger als andere geschichtete Gesteine auf die Goldführung der Gänge günstig einwirken.

Die folgenden Beispiele sind geordnet nach den Gesteinen, welche in dem beschriebenen Vorkommen als wesentlich angesehen werden müssen.

a. Felsit (siehe Taf. II.).

1. Das Goldfeld Kilkivan, in Quensland unter 26° 5′ südl. Br. und 152° 15′ östl. Länge gelegen, bildet ein gutes Beispiel der Combination von Felsit mit Serpentin, Granit, Grünsteinen und Grünsteintuffen und anderen geschichteten Uebergangsgesteinen, welche theils in der Form von Schiefern, Schlammsteinen und theils als Sandsteine erscheinen. Die Schichtgesteine nehmen weitaus den grössten Flächenraum im Gebiete des Goldfeldes ein. Sie werden westlich von jüngeren, vielleicht carbonischen Conglomeraten, Sandsteinen und Schiefern begrenzt, die durch mächtige Eruptionen von Augitporphyren und Melaphyren dislocirt wurden · und sammt den sie begleitenden serpentinartigen Gesteinen reich sind an Zinnobergängen. Oestlich und südöstlich lehnen sie sich an stark ent-

wickelte krystallinische, zum Theil hornblendige, granitähnliche Gesteine, welche zum Theil schiefrig ausgebildet sind. Hier und da ragen aus allen diesen Gesteinen echte rothe Granite, gewöhnlich flache Hügelwellen oder niedere Kuppen bildend, hervor; sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie nirgends Goldquarzgänge, wohl aber in dem erwähnten westlichen Gebiet ebenfalls Zinnobergänge enthalten. Das Streichen der Sedimentgesteine wie aller in sie eingeschlossener Gebirgsglieder ist nordnordwestlich, wechselnd von N. 5° bis 30° W.

Beigefügte Kartenskizze (Taf. II.) weiset innerhalb der Uebergangsgesteine zahlreiche grössere und kleinere isolirte Serpentinmassen auf, welche im Norden mehr auseinander liegen, im Süden aber um einen sehr mächtig auftretenden Felsitgang gruppirt sind. Parallel mit diesem Felsit laufend, erscheint an dessen nördlichem Ende ein jedenfalls eruptives Gestein; dasselbe gleicht am ehesten einem grünlichschwarzen und sehr feinkörnigen, zersetzten Andesit, der durch Kieselsäure-Aufnahme hart und spröde geworden ist und gleichzeitig viel Pyrit in feiner Vertheilung enthält. Ihm ähnliche Gesteine finden sich in Verbindung mit Serpentin und Serpentinschiefern südlich von dem Goldfeld und sie sind dort die Begleiter von Kupfererzgängen; ich bezeichnete es vorläufig als Grünstein.

Der Felsit besteht nur aus feinen Quarz- und Plagioklas-Individuen, welche in einer hellen, nicht optisch definirbaren (felsitischen) Paste eingebettet sind; er ist nie grossporphyrisch ausgebildet, so dass man ihn, wie dies geschehen, bei seinem feinen Korn und der regelmässigen Absonderung wohl für einen dichten Sandstein halten könnte. Seine Absonderung ist eine zweifache, bankig und parallelepipedisch, und jede derselben ist sehr gut entwickelt. Die Klüfte dieses Absonderungsnetzes sind als Gänge ausgebildet und diese, in Dicke von einer feinen Haarspalte bis zu höchstens 2 Mm. wechselnd, enthalten neben Quarz Gold und Pyrit (oder dessen Zersetzungsproduct — Eisenocker). Die Goldführung dieser winzigen Gänge ist so bedeutend, dass die Gewinnung in den äusseren zersetzten Partieen des Gesteins einen reichlichen Gewinn abwarf, trotzdem die Dicke der zu räumenden Bänke und Quadern selten unter 1 Fuss herabging und das angewandte Extractionsverfahren lediglich in einem Verwaschen bestand. Das Gestein enthielt im Innern der Quader auch noch Ausscheidungen von Pyrit und Gold (in den zersetzteren Partieen Hohlräume, die theilweise mit Eisenoxyd und Gold erfüllt waren); ob diese aber von dem Gangsystem aus infiltrirt — wie ich es für wahrscheinlich halte — oder secretionärer Entstehung waren, konnte ich nicht entscheiden. Eine analytische oder amalgamatorische Bestimmung des Goldgehalts dieses

Gesteins hat nie stattgefunden; auch die Goldgewinnung hat aufgehört, seitdem sich ergiebigere Lagerstätten fanden, mit deren Natur und Bearbeitung die Digger besser vertraut sind.

Längs der Ostseite dieses Felsitganges war der Serpentin zwischen den mit b b bezeichneten Punkten von einem Netzwerk 0,2 bis 2,0 Zoll starker Gänge durchtrümert und deren Inhalt Gold, Quarz und amorphe Silicate von Magnesia und Eisenoxydul. Dieselben wurden nur bis zu 15 Fuss Tiefe durch Tagebau gewonnen und dann, wegen steigender Schwierigkeit der Arbeit und abnehmender Haltigkeit wie Mächtigkeit der Trümer verlassen. Aehnliches wiederholte sich an den mit c bezeichneten Stellen. Die Menge des solcher Gestalt in situ gewonnenen Goldes war relativ bedeutend, die Grösse und Form des erwaschenen Goldes wechselnd von staubfeinen Blättchen bis zu groben Stücken von über 100 Gramm Gewicht. Die grössten Goldquanten sowie die gröbsten Klumpen des Metalls fanden sich am Fusse der Hügel, innerhalb der mit a bezeichneten Zone des Serpentins in Alluvionen und entstammten zweifellos dem höher gelegenen Trümernetzwerk im Serpentin; der grösste „nugget" wog über 2480 Gramm. Im Entdeckungsjahre wurden an 900—1000 Kilo Seifengold aus diesen Alluvionen gewonnen.

In den Schiefern und Sandsteinen der Umgebung sind zahlreiche Quarzlagergänge vorhanden, deren Goldgehalt in vielen Fällen erwiesen ist. Bearbeitet werden indess nur drei davon. Es sind dies jene, welche nördlich von dem Felsitgang auftreten; ihr Nebengestein ist theils weicher Thonschiefer, theils ein grünlichgrauer, weicher Schlammstein, welcher an anderer Stelle durch Kalkknoten schalsteinartig wird und sie liefern im Amalgamationsprocess 31 bis 124 Gramm Gold p. Ton. Die auf ihnen arbeitenden Gruben, welche näher an den Grünstein heran gelegen sind, führen in ihrem Quarz nicht nur wie in den mehr nördlich liegenden Gruben Gold und Pyrit, sondern auch noch Bleiglanz, Zinkblende und Kupferkies. Wenn auch diese Erze nicht in finanziell erheblichen Mengen auftreten, so sind sie doch deshalb wichtig, weil sie immer da sich anhäufen, wo der Quarz goldhaltiger wird und häufig das Gold ganz von ihnen umschlossen wird.

Auf dem Gipfel des steilen Hügels tritt zwischen dem Grünstein und dem Felsit ein mächtiger Contactgang zu Tage; er besteht am Ausgehenden aus Quarz und enthält in zahlreichen Hohlräumen Eisenocker und Gold. Die Gehaltsproportion der letzteren wurde noch nicht bestimmt. Der Gang wird von den Diggern als „Mother reef" angesehen und seine Lage wie seine Mächtigkeit scheinen auch darauf hinzudeuten, dass die nördlich gelegenen Lagergänge von ihm ausstrahlen

und dass er mit der Goldführung der östlich gelegenen quarzigen Klüfte und Trümer in einem ursächlichen Zusammenhang stehe. Zwei arme, aber speculative Digger von Kilkivan sind von den in ihm aufgespeicherten Goldreichthümern so fest überzeugt, dass sie seit bereits 8 Jahren an einem Stollen arbeiten, den sie auf der Westseite des Berges angesetzt und schon über 500 Fuss in dem harten Gestein eingebracht haben.

Das aus dem Felsit, Serpentin und aus den Lagergängen gewonnene Gold ist sämmtlich hochkarätig, es schwankt im Feingehalt von 80 bis 90 pCt.

Erwähnen muss ich noch der Thatsache, dass der meiste Serpentin des Gebiets, wenn er nur mit Thonschiefern associirt ist, regulinisches Kupfer und Kupfererze in Gängen führt, welche gewöhnlich nahe der Contactfläche beider Gesteine aufsetzen und theilweise quarzige Gangart enthalten. Bauwürdig wurde indess noch keiner dieser Gänge befunden.

2. R. Daintree, in seinen Notes on the Geology of Queensland, giebt fünf Vorkommnisse goldführenden Felsites an, welche, wenn sie auch mit dem beschriebenen ähnlich sind, doch so wesentliche Abweichungen aufweisen, dass ich sie hier beschreiben will.

Das Gestein nennt Daintree „pyritischen Felsit oder Elvanit" und gelegentlich einer mikroskopischen Analyse bezeichnet es Herr Allport in Birmingham, der bekannte englische Gesteinsmikroskopiker, als „einen Felsit oder Trachyt, bestehend aus feiner, körniger, feldspathiger Basis, in welcher Gruppen von kleinen grünen Körnern und Krystalle von Hornblende zerstreut sind". Die chemische Analyse ergab 69,9 bis 78,2 pDt. Kieselsäure.

α. Am Mount Wheeler durchbricht der Felsit Serpentin, Gabbro und Diallagfels und erhebt sich bis zu 800 Fuss Höhe; er ist sehr dichtkörnig und compact. Innerhalb einer englischen Meile Radius um den Felsit ist der Serpentin von Goldquarzgängen durchsetzt, während die grossen Serpentinmassen, welche ausserhalb dieses Halbmessers liegen, keine solchen Gänge aufzuweisen haben. Einige dreissig Yards vom Steilabhang des Felsitberges enthielt der Serpentin Gold, dessen Gewinnung bis zu 20 Fuss Tiefe lohnte; von da ab bis zu 80 Fuss Tiefe war es auch noch vorhanden, aber in Mengen, die für die Gewinnung nicht genügten.

β. Im Cape River Goldfeld ist der Einfluss dieses Felsites besonders deutlich. Das Gestein sieht aus „wie ein theilweise zersetzter (kaolinisirter) Felsit oder Trachyt, mit kubischen, durch Eisenoxyd ausgefüllten Höhlungen." Das gefundene Alluvialgold bildete lose verbundene, schwammige

„nuggets“ oder sehr feinen Staub, dem zersetzter Felsit anhing und enthielt neben Spuren von Blei und Kupfer 92,8 pCt. Gold und 6,7 pCt. Silber.

γ. In demselben Golddistrict treten aber auch noch zwei Felsitgänge auf, welche Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer durchsetzen; dieselben Schiefer werden auch noch von einem Feldspath-Porphyr-Gang durchsetzt. Die Felsitgänge lieferten im gewöhnlichen Poch- und Amalgamir-Verfahren 9,3 bis 12,4 Gramm Gold p. Ton.

δ. In der Nähe von Rockhampton existirt ein ähnlicher, 10 Fuss mächtiger Felsitgang, von welchem mehrere 100 Tons mit lohnendem Erfolg (15,5 Gramm Gold p. Ton) zur Probe verpocht wurden. Er liegt in glimmerhaltigem Diorit, ist in höherem Grade als die vorerwähnten Felsite zersetzt und enthält neben reichlichen Eisenoxyden auch Kupfersilicate. Seine ungefähre Zusammensetzung giebt Daintree mit: Quarz 10 pCt., Plagioklas 80 pCt., zersetzter Pyrit 10 pCt.

ε. Bei Ban Ban im Bezirk von Gayndah ist es ein „theilweise zersetzter Feldspathporphyr“ mit Ueberzügen von Kupfercarbonaten auf den Gesteinsrissen und Eisenoxyd als Pseudomorphose nach Pyrit im Gestein“, welcher bei der Untersuchung 40,4 Gramm Gold p. Ton ergab. Der Gold- und Kupfergehalt wird aus der Zersetzung sporadisch in dem Gestein vertheilter Pyrite abgeleitet.

Wie ersichtlich differiren diese Beispiele erheblich von dem Vorkommen bei Kilkivan, da es dort überall quarzhaltige Klüfte und zarte Gänge im Gestein sind, welche das Gold führen und durch deren Anwesenheit die Imprägnation des Felsites mit goldhaltigem Pyrit sich zur Genüge erklären lässt; auch im Serpentin war das Gold an gangförmige Trümer gebunden. Daintree erklärt aber bestimmt die Fälle α., β. und γ. als occurrence of gold „per se“, während er die Beispiele δ. und ε. als Vorkommnisse in pyritischem Porphyrit bezeichnet und es nicht angiebt, ob der Goldgehalt an Klüfte gebunden war oder nicht.

b. Porphyrit.

1. Im Westen des Canoblas-Gebirges in Neu-Süd-Wales, welches einen sehr mannichfaltig zusammengesetzten Aufbau hat, liegt das Goldfeld von Cargo. Den grössten Flächenraum des Goldfeldes nimmt ein Decke von Thonsteinporphyr, der durch schön ausgebildete Doppelpyramiden von Quarz ausgezeichnet ist, ein. Aus ihm ragen hier und da sehr dunkel grünlich oder braun gefärbte Schiefer hervor, die zuweilen an Fleckschiefer, zuweilen an Serpentinschiefer erinnern; an an-

deren Stellen wurden sie durch Grubenbauten unter dem Thonsteinporphyr und auch dort ihr Streichen dem der zu Tage gehenden Schichtenköpfe gleich, nämlich meridional gefunden. In gleicher Richtung ist der Thonsteinporphyr am ausgedehntesten entwickelt und in gleicher Richtung wird er von porphyrischen Syeniten und von Porphyrit durchbrochen und flankirt. Anders verhalten sich die innerhalb und ausserhalb der Thonsteinporphyr-Zone auftretenden Grünsteine diabasischer Ausbildung, deren Gänge und Decken nur theilweise der Meridianrichtung folgen, während andere ihrer Gänge — welche eine auch petrographisch etwas verschiedene und zwar melaphyrische Ausbildung besitzen — ONO streichen. Auch die das Goldjeld westlich begrenzenden, dickbankig absondernden, kieseligen Sandsteine, die Kalksteine und parallelepipedisch zerbröckelnden braunschwarzen Schiefer und Schieferthone, welche wahrscheinlich obercarbonisch sind, weichen von dem allgemeinen Streichen ab; sie liegen meistens mehr oder weniger horizontal und sind nicht von jenen Eruptivgesteinen durchbrochen.

Der Syenit ist dadurch ausgezeichnet, dass er häufig etwas porphyrartig entwickelt ist und neben den Orthoklas auch Plagioklas enthält, welche oftmals grösser krystallisirt und häufig ganz zersetzt sind. Quarz und Pyrit sind selten, Glimmer, Magneteisen und besonders ein grünes chloritisches Mineral reichlicher accessorisch vorhanden.

Der Porphyrit zeigt dunkle Grundmasse von bald grünlichem, bald bräunlichem Farbenton, in welcher völlig zersetzte Feldspath-Krystalle und Feldspatknoten, sowie ein grünes, drusenförmig gruppirtes Mineral, das wohl als Hornblende aufzufassen ist, eingesprengt sind.

Nie ONO streichenden melaphyrischen Gänge bestehen aus einem Material, welches einem bis auf seine glasig glänzenden Feldspäthe vollkommen umgewandelten Basalt sehr ähnlich und dadurch bemerkbar ist, dass es sowohl Quarz als Carbonspäthe enthält, welche secundärer Entstehung sind und einzelne Hohlräume und Risse des Gesteins völlig ausfüllen.

Die goldführenden Gänge sind verschiedener Art. Im Porphyrit setzen Eisenkieselgänge auf, deren Goldgehalt an eingesprengten kupferqaltigen Pyrit gebunden ist; sie streichen ONO, wie die erwähnten melaphyrischen Gänge und fallen unter etwa 45°. Die im Thonsteinporphyr auftretenden Gänge streichen N bis N 15° W, stehen nahezu saiger und setzen zuweilen in die unter und neben dem Porphyr anstehenden alten Schiefer fort. Ihre Ausbildung ist eine solche, die weit mehr an Kupfererzgänge, denn an die sonst so häufigen (und auch hier, in ihnen paralleler Streichordnung, vorhandenen)

Quarzgoldgänge erinnert. Das Ausgehende ist stets ein eiserner Hut, welcher reichlich Kupfercarbonate und Gold enthält; er wird von Quarzäderchen in wechselnder Richtung durchschwärmt und deren Quarz enthält ebenfalls Gold. Wenn die wasserhaltige Tiefenzone des Ganges erreicht ist, erscheinen statt der oxydischen Erze Sulfurete in der Gangmasse, unter denen ein kupfer- und arsenhaltiger Eisenkies vorwaltet.

In der Ironclad Mine, welche auf einem solchen Gang arbeitet, daneben in nur 100 Schritten östlicher Entfernung aber auch noch mehrere parallele Goldquarzgänge besitzt, besteht das Liegende des Ganges aus zersetztem, mit Gold und Kiesen schwach imprägnirten Thonsteinporphyr, wogegen das Hangende (ebenfalls Thonsteinporphyr) silificirt, gebleicht und reicher an Pyrit erscheint. Der Gang fällt steil östlich. Die Gangmasse ist tiefzersetztes Nebengestein, reich an quarzigen Brauneisensteinadern, die netzförmig verflochten und in den Kreuzungspunkten sehr goldhaltig sind, ferner auch reich an Kupfercarbonaten. Bis zu 60 Fuss Teufe war die Gangmächtigkeit 2 bis 3 Fuss, wurde dann bis zu 90 Fuss Teufe grösser, hierauf wieder geringer und stieg von 110 Fuss Teufe an auf's Neue, so dass sie bei 150 Fuss Teufe 14 Fuss beträgt. Das als glatte Wand ausgebildete Gangliegende hatte sich während des Schachtabteufens erhalten, war aber etwas härter geworden, wogegen das Hangende gewechselt hatte, indem längs derselben ein beinahe völlig zersetzt erscheinender Porphyritgang von 1 bis 3 Fuss wechselnder Mächtigkeit auftrat, welcher auf seinen beiden Seiten je einen zwischen 0,5 und 3 Fuss Mächtigkeit ändernden Gang von Kupfer-, Silber- und Gold - haltendem arsenikalischen Eisenkies als Begleiter hatte. In 150 Fuss Teufe war der Porphyritgang in die Mitte des Hauptganges getreten und dieser hatte dadurch einen symmetrischen Querschnitt erhalten. Vom Liegenden beginnend war die Zusammensetzung folgende: 3 Fuss zersetzter Thonsteinporphyr mit 15,5 Gramm Gold p. Ton; 1,5 bis 2 Fuss desselben Gesteins mit 62 bis 125 Gramm Gold p. Ton; 1 bis 2 Fuss Eisenkies; 1 Fuss zersetzter, goldhaltiger Porphyrit; 1 Fuss Eisenkies; 2 Fuss Thonsteinporphyr mit 125 Gramm Gold p. Ton und 2 bis 4 Fuss Thonsteinporphyr mit 9,3 bis 12,4 Gramm Gold p. Ton. Der aus dem Eisenkies (Bruch- und Stück-Erz) in London erzielte Preis ist 45 bis 50 Pfd. St. p. Ton. Der Feingehalt des gewonnenen Goldes hält sich gewöhnlich über 90 pCt.

Bemerkenswerth ist, dass der Porphyritgang Schieferfragmente in wohl erkennbarem Zustande enthält und dass der Ganginhalt trotz des stark verkieselten Nebengesteins so sehr arm ist an

Quarz. Es scheint zweifellos, dass der reichere Theil des Ganges einem Goldfall angehört, da in der Nachbargrube bisher eine weit geringere Haltigkeit und nur wenige Sulfurete angetroffen worden sind.

Die übrigen bekannt gewordenen fünf Gänge dieser Art führen weniger Erze und Gold, aber mehr Quarz; sie sind nur wenig untersucht, theilweise aber doch schon in die unter dem Thonsteinporphyr anstehenden Schiefer verfolgt, in ihnen geringmächtig und nur von mittlerem Goldgehalt befunden worden. In keinem derselben beobachtete man jene Einschaltung von Porphyrit (auch von den Diggern „horse" genannt), wohl aber wurde einer von ihnen von einem ihn durchsetzenden Melaphyrgang zerschlagen und so verworfen, dass man ihn nicht wiederfand. Auch die Eisenkieselgänge scheinen ähnlich auf sie gewirkt zu haben, denn da wo ihr Ausgehendes sich der Streichlinie jener nähert, verschwindet es und ist jenseits des Kreuzungspunktes nicht mehr erfindlich; vielleicht traten sie in den Porphyrit auch nicht ein.

Die Eisenkieselgänge treten meistens im massigen Porphyrit und immer in der Nähe von und parallel mit den erwähnten melaphyrischen Gängen auf. Sie streichen ONO, fallen meist nicht steiler als 50^0 und bestehen aus prachtvollem, blutrothem Eisenkiesel, der nur selten krystallinisch entwickelt oder mit kleinen Krystalldrusen versehen ist. In seiner meist schön geflammten Grundmasse enthält er Körner von Kupfer- und Gold-haltigem Pyrit eingelagert. Nahe den Schnittpunkten mit den anderen Gängen wird er zu einer durch weissen und krystallinischen Quarz verkitteten Eisenkieselbreccie. Die Mächtigkeit der Gänge ist ziemlich constant, in verschiedenen Gängen wechselnd zwischen 2 und 6 Fuss. Ihr Nebengestein ist tief zersetzt und enthält gleichfalls spurenweise Gold. Nach meinen an Ort und Stelle angestellten Versuchen beträgt der Goldgehalt dieser Gänge 3,1 bis 31 Gramm p. Ton.

An die Erscheinungen in Cargo schliessen sich jene an, welche

2. das Goldfeld von Black Snake in Queensland kennzeichnen. Auf einem hohen, fast plateauartigen Gebirgsmassiv, welches nach Norden durch mächtige Ausläufer mit dem Goldgebiet von Kilkivan zusammenhängt, nach Westen seine steilen, aus harten silificirten Schiefern und Graniten bestehenden Abhänge dem Quecksilbergebiet und dem tiefen, weiten Becken des Widebay-Creek zukehrt und nach Süden wie nach Osten von theils geschicteten krystallinischen, theils eruptiven Gesteinen begrenzt wird, hat sich Porphyrit in Gängen und Decken mächtig entwickelt. Er liegt theils schiefrigen Sedi-

mentgesteinen, theils Graniten auf und wird von schwarzen Melaphyren — welche jenen von Cargo ganz gleich erscheinen — und von echten Porphyren durchbrochen.

Der Porphyrit ist von zahlreichen Gängen durchsetzt, welche kein allgemein gültiges Streichen aufweisen. Im Ausstrich gleichen sie den Gold - Kupfererz - Gängen von Cargo durch den häufig von Kupfersalzen gefärbten eisernen Hut, sind aber insofern verschieden, als sie in 2 Arten zerfallen: wesentlich Kupfererze - führende, quarzarme und wesentlich Gold - führende, quarzreichere Gänge. Die Erze der ersteren sind in der wasserführenden Tiefenzone derbe, arsenhaltige Kiesgemenge, welche bis zu 20 pCt. Kupfer und nur Spuren von Gold, aber häufige Ausscheidungen von Halbschwefelkupfer enthalten. Die Gänge sind mächtig und porphyritischer Gangart.

Die Erze der wesentlich goldführenden Gänge dagegen sind ein bald mehr bald weniger grosskrystallinisches Gemenge von Pyrit, Bleiglanz, Zinkblende und Kupferkies und Quarz, dessen Goldgehalt von 15,5 bis zu 280 Gramm p. Ton ansteigt. Innerhalb des Goldfalles steigt der Erzgehalt der Gangmasse bis zu 40 und 50 pCt., sodass der Goldfall also gleichzeitig Erzfall ist. Da von dieser Gangspecies bisher nur 2 Gänge (Terrible und Mariner), von der ersteren Art nur 1 Gang (Vickery's lode) — und keiner derselben gründlich — untersucht worden ist, so scheint es nicht thunlich, mehr über dieselben zu berichten.

Der Feingehalt des Goldes in dem District ist wechselnd von 80 bis 90 pCt.

3. Daintree (l. c.) erwähnt noch dieselben Gesteine in Verbindung mit goldführenden Gängen aus der Nähe von Berserker Range, New Zealand Gully und anderen Grubengebieten bei Rockhampton, sowie auch aus der Nachbarschaft des Mount Wyatt; er führt jedoch keine Beispiele an. Sein „pyritous porphyrite" enthät 61,4 pCt. Kieselsäure und war nach Mr. Allport „ein umgeänderter Porphyrit mit Pseudomorphosen nach Feldspath in einer körnigen felsitischen Basis und enthält kleine Körner von Magneteisen und auch ein wenig Chlorit."

Wenn es gestattet ist, aus den mir persönlich bekannt gewordenen Beispielen einen Schluss zu ziehen, so dürfte dieser dahin lauten, dass die Association von Porphyriten mit granitischen und geschichteten Gesteinen auf die Goldführung vorhandener Gänge zwar von günstigem Einfluss sei, dass dieser aber bedeutender ist, wenn der Porphyrit mit Thonsteinporphyr und porphyrischen Gesteinen verbunden und dass dann auch der Feingehalt des Goldes ein höherer ist. An-

derenfalls ist Kupfer das finanziell wichtigste Product der Gänge, wenn diese von Porphyriten, Granit und Porphyr begleitet werden: die Kupfererzgänge von Molong in Neu-Süd-Wales und von Calgour in Queensland liegen wesentlich in Porphyriten und sind von Porphyren und Graniten begleitet.

c. Diorit und andere Hornblende-Plagioklas-Gesteine.

1. Die Goldquarzgänge des Goldfeldes von Gympie, eines der ergiebigsten Goldfelder Queenslands, liegen theils in Diorit, theils in spätdevonischen, tuffartigen Sedimentgesteinen, welche Diabasen ihren Ursprung verdanken und z. Th. sehr kalkreich und den nassauischen Schalsteinen ähnlich ausgebildet sind. Der Diorit — mit 50,5 pCt. Kiselsäure — ist nach Mr. ALLPORT „aus Hornblende, Plagioklas, Orthoklas, Biotit und Pyrit, sehr wenig Chlorit und Quarz" zusammengesetzt; Chlorit und Quarz bezeichnet er als secundäre Producte. Er tritt in sehr mächtigen Gängen und unregelmässigen Massen auf, umgeben von den erwähnten tuffartigen Schichtgesteinen. Mr. ALLPORT nennt letztere „eine charakteristische Trappasche oder Breccie, bestehend aus zahlreichen Fragmenten feinkörnigen Trappes, zerbrochenen Feldspath- und Augitkrystallen, vielen Magnetitkörnern und Fragmenten anderer Gesteine — Alles zu einer compacten Masse von hohem Chloritgehalt verbunden". Da in dieser Trappasche keine Hornblende, sondern Augit vorkommt, ist es wahrscheinlich, dass sie nicht zum Diorit, sondern zu einem echten Diabas gehört. Auch DAINTREE nennt sie entschieden einen Diabastuff. Mir ging leider durch einen unglücklichen Zufall eine Masse Material und eine Anzahl meiner Notizen verloren; ich war deshalb nicht im Stande, selbst Dünnschliffe obiger Gesteine zu untersuchen.

Die genannten Gesteine wurden umgeben von anderen devonischen (?) Gesteinen — silificirten Schiefern, Sandsteinen und Kalken —, aber die in diesen aufsetzenden Quarzgänge haben bisher noch keine günstigen Resultate ergeben; wenn ihnen gleich der Goldgehalt nicht ganz abgeht, so sind sie doch nicht jenen vergleichbar, welche innerhalb der Zone der Diorite und Diabastuffe liegen. Bei 0,75 Mile Breite hat diese Zone 6 Miles Länge und ihre Längenlinie ist nordwestlich gerichtet. Die darin enthaltenen Gänge streichen N. bis NW. und nur selten findet sich ein davon abweichendes, nordöstliches Streichen vor; ihr Fallen ist steil (50° bis 80°), ihre Mächtigkeit sehr verschieden, von 0,5 bis 16 Fuss wechselnd. Nach HACKET und DAINTREE setzten sie aus dem Diorit in den Diabastuff fort und umgekehrt und sie sollen nach APLIN nur so lange im Diorit reiche Anbrüche zeigen, als sie in die

äusseren zersetzten Theile (?) desselben eingeschlossen sind. Ich sah bei meinem Besuch diese Fortsetzung aus den Tuffen in den Diorit nicht, wohl aber hatte ich Gelegenheit zu beobachten, dass einzelne Gänge und Gangzüge (Smithfield, Monkland und New Zealand), welche grossentheils in den Tuffen liegen, in der Nähe der Dioritgrenze sehr reiche, steil fallende Goldfälle besassen und dass ferner das Smithfield Reef, aus mehreren nahe bei einander liegenden geringmächtigen Gängen bestehend, zu jener Zeit (1873) in blaulichschwarze Thonschiefer eintrat und dass diese auf einer Kalkspath-führenden nassen Kluft, die mit einer Schicht groben und sehr festen Conglomerates parallel strich und fiel, sammt den darin eingeschlossenen Gängen verworfen worden waren. Die Sprungrichtung und ihre Dimensionen konnten damals der Grubenwasser wegen nicht festgestellt werden. Die reichsten Stellen der Goldfälle fanden sich in kleinen Stauchungssynklinen vor.

Hackett, der das Goldfeld zuerst geologisch und kartographisch beschrieben, leitet aus der eigenthümlichen Lage der Gänge und den damit in Verbindung gebrachten Verwerfungen den Schluss ab, dass sie echelonartig längs einem Parallelsystem von Verwerfungsklüften placirte Gangstücke seien, — ein Schluss, der durch seine grosse Karte sehr anschaulich und begreiflich gemacht wird und auch eine weitere Bekräftigung in der für so kleinen Flächenraum auffallend grossen Anzahl von Gangstücken (175) findet.

Der Ganginhalt ist seiner Hauptmasse nach stets Quarz und in diesem sind mit dem Gold eingesprengt Bleiglanz, Blende, Kupferkies und Pyrit; Kalkspath fehlt fast nie, nimmt aber selten einen grossen Antheil an der Zusammensetzung der Gangmasse. Dabei zeigt sich die Eigenthümlichkeit, dass der Goldgehalt am höchsten wird, wenn jene Sulfurete reichlich auftreten, sodass sie sehr oft als Führer beim Aufsuchen reicher Anbrüche dienen. Eigentlich kiesig werden die Gänge übrigens nie; der Sulfuretgehalt dürfte selbst in den reichsten Anbrüchen nicht 15 pCt. der Gangmasse ausmachen. Das Gold findet sich im Quarz, im Kalkspath, in allen genannten Sulfureten und besonders reichlich aber im Bleiglanz eingeschlossen, wobei jedoch niemals eine mit der Spaltrichtung oder sonstigen krystallographischen Eigenschaften jener Mineralien zusammenhängende Gesetzmässigkeit in Bezug auf die Vertheilung des Goldes weder von mir noch von Anderen beobachtet wordee ist.

Zuweilen sind es verwirrt liegende dreiseitige und vielseitige Blätter, welche in unregelmässigen, aber rein weisswandigen Höhlungen des Quarzes ausgeschieden sind, während dicht daneben liegende Cavitäten mit krystallinischen goldhal-

tigen Sulfureten ganz oder theilweise erfüllt sind; dann wieder sind die Blätter dicht von Quarz umschlossen, — aber immer, in welchem Mineral das Gold auch enthalten sei, ist die ziemlich ebenflächige, scharf und geradlinig begrenzte, an Krystallisation erinnernde Blattform vorwaltend ausgebildet, eine Thatsache, welche mit dem relativ hohen Silbergehalt des dasigen Goldes in Zusammenhang steht.

Die Production aus den Gängen dieses Feldes betrug in 1869: 2390,6 Kilo Gold aus 11996 Tons Quarz = 190,3 Gramm p. Ton; während dieses Jahres wurden hauptsächlich reiche Anbrüche in den Goldfällen abgebaut. Später bearbeitete man auch andere weniger reiche Theile der Gänge; es wurden theilweise Aufschlussarbeiten vorgenommen und der dabei fallende Quarz zum Verpochen gebracht, soweit die beschränkte Anzahl der Poststempel dies zuliess. Infolge dessen stellte sich der Gesammt und Mittelwerth der Erze niedriger, sodass z. B. in 1872 aus 20500 Tons Quarz nur 1522,8 Kilo Gold gewonnen wurden = 75,4 Gramm p. Ton. Seit der Entdeckung des Goldfeldes in 1868 bis zu Ende 1872 wurden im Ganzen 9426,4 Kilo Gold unter polizeilichem Schutz von Gympie versandt; die Production ist jedoch grösser, da auch vieles Gold ohne solchen Schutz versandt wurde. Der Feingehalt der gewonnenen Goldes hält sich gewöhnlich um 800 p. Mille. — Daten über die Erträgnisse einzelner Gänge und Gruben dieses Feldes finden sich in den Tabellen VI., VII. und VIII.

2. R. Daintree (l. c.) sagt, dass innerhalb der devonischen Formation von Queensland bisher noch niemals rentable Goldquarzgänge gefunden worden seien, wenn nicht „Störungen durch Trappe von dem Charakter der Gesteine von Gympie vorhanden waren“ und erwähnt mit Bezug hierauf folgende Beispiele:

„Am Boyne-River werden die devonischen Schiefer von Gängen harten krystallinischen Diorits unter verschiedenen Winkeln durchsetzt und meistentheils finden sich die Goldquarzgänge an den absoluten Durchschneidungsstellen jener Gesteine.“

„Zu Calliope sind durchsetzende Gänge von Diorit oder Serpentin die sichersten Führer zu den reichsten Gangmassen; die Eruptivgesteine durchsetzen devonische Schiefer und Kalke.“

„In den Goldbezirken von Crocodile, Blackfellows und Morinish in der Nähe von Rockhampton sind die Bedingungen den vorigen analog, indem die besten reefs im Contact oder nahe dem Contact von Diorit und devonischen Gesteinen liegen.“

„Es würde nur eine Wiederholung der beschriebenen Fälle

sein, wollte man die Art des Goldvorkommens im Lucky Valley, von Talgai, Roosewood, Mount Wyatt, Broken River und West Gilbert erörtern: so nahezu identisch ist sie mit den beschriebenen."

„Alle Gänge dieser Art sind gewöhnlich geringmächtig, aber im Allgemeinen weit haltreicher als die in Sedimentgesteinen liegenden. In der Tabelle X. sind die Hauptgänge der Gegend von Rockhampton mit ihren Nebengesteinen etc. verzeichnet. Das in solchen Gängen vorhandene Gold ist durch seinen Silberreichthum ausgezeichnet.

In einem der Gänge in New Zealand Gully bei Rockhampton fanden sich Goldflitter in einer Masse von Chlorsilber vertheilt. Sieben Tons solcher Erze gaben durch Verwaschen allein 7,464 Kilo Gold; der härtere Antheil war nicht verwaschbar, wurde deshalb verpocht und amalgamirt und lieferte ein weit silberreicheres Gold, als das durch Verwaschen erhaltene gewesen, was aus dem beigemengten Hornsilber (poison Stone der Digger) erklärlich ist." Soweit R. Daintree.

3. Die Diorite und Grünsteingänge Victoria's durchsetzen nach B. Smyth (l. c.) hauptsächlich die obersilurischen Gesteine (Schichten von Schlammsteinen, Schiefern und Sandsteinen), welcher weniger steil als die untersilurischen Gesteine fallen und deren Quarzgänge und Lagergänge „zwar sehr goldhaltig, aber geringmächtig und nicht anhaltend sind" (also verlaufen?). Neben den Grünsteinen treten noch Elvans und Gänge älteren Basaltes in der Obersilurformation auf.

In dem Grünstein jener Gänge sind Pyritkrystalle eingesprengt und sehr goldhaltige kleine Quarzgänge vorhanden, welche in der Regel als schwebende bezeichnet werden müssen. Er beschreibt eins dieser Vorkommnisse von Wood's point nach Herrn G. Ullrich folgendermaassen: „Die Masse des Eruptivgesteins ist im unzersetzten Zustande eine dichte, feldspathige, grüngraue, subkrystallinische Grundmasse, gemischt mit nur wenig Hornblende, imprägnirt mit Pyrit und durchsetzt von Quarzadern." Den in dem Profil Fig. II. und III. copirten, hier beiliegenden Querschnittszeichnungen des Herrn Dr. Ullrich zufolge ist der Quarzgang jedenfalls älter als der intrusive Grünstein, — ein äusserst interessantes Ergebniss, auf das ich später nochmals zurückkommen werde.

4. Das ganze früher beschriebene Thames - Goldfeld in Neu-Seeland kann man, wegen der Häufigkeit der Diorite und Grünsteine in seinem Rayon, wegen der Haltigkeit seiner Gänge und dem geringen Feingehalt des gewonnenen Goldes ebenfalls hierher rechnen.

5. In Tapu, zwischen Caromandle und Grahamstown auf der Hauraki-Halbinsel in Neu-Seeland belegen, tritt in einem

frisch, beinahe dichten, graugrünen und dickbankig abgesonderten Gestein von schimmernder, feldspathiger Grundmasse und splittrigem Bruch, das wenige grössere und kleinere Hornblendekrystalle, aber viele Pyritkrystalle eingesprengt enthält, ein regelmässig verlaufender, geringmächtiger Quarzgang auf, welcher nur 14,9 Gramm Gold p. Ton führt. Das Gestein dagegen, welches entweder einen sehr mächtigen Gang oder ein aus den Schichtgesteinen hervorragendes Massiv darstellt, enthält in seinen zersetzteren, matt und erdig erscheinenden, stark mit Pyrit erfüllten Partieen 39,8 Gramm Gold p. Ton, während seine festen, unveränderten und pyritarmen Partieen in ihrem Goldgehalt dem des Quarzes aus dem eingeschlossenen Gang gleichstehen.

Der beim Verpochen und Amalgamiren des Gesteins durch ein sehr einfaches Verwaschverfahren erhaltene Pyrit bildet frisch und glänzend aussehende, oft sehr vollkommen ausgebildete Würfel und Pentagonaldodekaëder von 0,01 bis 1 Mm. Durchmesser. In ihm ist selbst nach feinster Pulverisirung unter dem Mikroskop kein Gold erkennbar. Trotzdem enthält er — die Probe wurde öfters und mit grösseren Mustern gemacht — von 6,842 bis zu 6,941 Kilo Gold p. Ton, dessen Feingehalt 829,1 p. Mille beträgt.

Nach den bekannt gewordenen Daten zu urtheilen, scheint es, als ob auf dem australischen Continent die Diorite und Grünsteine im Süden der Cordillere — in Victoria — nur in der obersilurischen, im Norden — in Queensland — nur in der devonischen Formation und im Gebiet krystallinischer Schiefer von ungewissem Alter aufgetreten und auf die Goldführung von Einfluss gewesen seien; denn in der unteren Silurformation von Victoria (und Neu-Süd-Wales?) sind sie, als in Beziehung auf Goldlagerstätten stehend, bisher nicht bekannt geworden. Nach W. B. Clarke (l. c.) sollen sie die beiden untersten Etagen der alten Kohlenformation in Neu-Süd-Wales durchbrochen haben; es finden sich aber dort unter solchen Verhältnissen keine goldführenden Lagerstätten und eine Vergleichung dieser Grünsteine mit jenen Queenslands, Victoria's und Neu-Seelands fehlt noch, dürfte wohl auch sehr abweichende Resultate ergeben.

6. W. B. Clarke erwähnt goldführender Quarzgänge im Grünstein am Peel River, bei deren Untersuchung er und der Herr O.-B.-Rath Odernheimer schon vor vielen Jahren den Einfluss der Grünsteine auf die Goldführung erkannten. Ferner fand er häufig Gänge hornblendigen Grünsteins am Shoalhaven River und in dem Hauptgebirge, dass sich von jenem Fluss nach der Grenze von Victoria hinzieht und sagt, dass sie

ebensowohl wie am Rocky River in Neu-Süd-Wales mit der Goldführung syenitischer Granite in einer gewissen Verbindung stehen. Eines dieser Vorkommnisse an Major's Creek bei Araluen in Neu-Süd-Wales schildert er wie folgt: „Nach dem Verlassen des Quarzporphyrs der Bendura-Berge kam ich auf ein Gestein, das man pegmatitischen Porphyr nennen könnte, dann folgte eine glimmerige und hornblendige Varietät desselben, welche zuletzt in echten hornblendigen Granit überging. Die Uebergänge aus Porphyr in Hornblendegranit halte ich für metamorphisch. Beim Verfolgen des Baches fand ich eine Barre harten, glimmerfreien, porphyritischen Gesteins, welche, einem intrusiven Gange gleich, das Thal kreuzte. Die einzige Veränderung des Granits neben dem Gange war die, dass er in einem Zustande der Zerbröckelung war und in diesem zerbröckelten, weichen, granitischen Detritus — oder eher in diesen granitischen „in situ“ zersetzten Materialien — ist Gold in grosser Menge. Was nun auch den Granit derartig verändert haben mag das porphyritische, glimmerfreie Gestein scheint nicht die Ursache der Zersetzung zu sein. . . . Ich sah noch kein goldhaltiges Gestein, das nicht hornblendig gewesen wäre. *) Glimmer und Feldspath sind deshalb nicht nothwendigerweise mit Gold associirt, wohl aber glaube ich, dass Hornblende und Quarz, allein oder combinirt, mit ihm associirt sein müssen. — Im Thale von Clywdd fand ich Gold in zersetztem Granit von ähnlichem Charakter, der in Syenit und Porphyr übergeht und von Trapp durchsetzt wird. . . Im Bett von Major's Creek bei Araluen fand ich hornblendigen Granit (unzersetzt), in welchem ich Gold erkannte und aus dem das Gold hervorragte. Am Mount Elrington war es in weichem Granit, der sich dem „Talk-Fels von Amerika“ (!) näherte, enthalten. . . . Am Mitta-Mitta River in Victoria fand ich es in ähnlicher Weise. . . . Meine Ansicht ist, dass die Goldführung der Granite nur in dem Oberflächentheil, an der Aussenseite der originalen Granitmassen enthalten ist; in solchen Theilen, welche mit Trappen irgend einer Art oder anderen Formation in Contact waren oder sind. Nachdem die Granitmassen entblösst, sehr zersetzt und zerfallen waren, blieben die schweren Edelsteine und das Gold im granitischen Sand und in der schülferigen weichen Oberfläche sich weiter zersetzender Granitrollstücke zurück in den Bachbetten.“

Soweit W. B. Clarke, dessen Erfahrungen in Bezug auf die Goldvorkommnisse Australiens wohl die ältesten und aus-

*) Die goldführenden Felsite waren damals noch nicht bekannt. (Wolff.)

gedehntesten sind. Es geht aus seinen Ansichten und Sätzen hervor, dass er die Goldführung der Granite und Syenite auf infiltrative Imprägnationen von Contactgesteinen aus zurückführen will; er spricht es nur nicht in klaren, präcisen Worten aus. Besonders hat er aber hierbei „hornblendige Trapparten" im Auge. Das Gold der Granite und Syenite ist auch nach ihm stets an den anwesenden Pyrit oder dessen Oxidationsproducte gebunden und er hält mit einem „berühmten Geologen" dafür, dass der Schwefelgehalt (Pyritgehalt) der Granite oder der damit verbundenen metamorphen Gesteine ebenso befremdend sei, wie ihr Goldgehalt.

7. Die Erscheinungen, wie sie CLARKE von Araluen, Rocky River, Clywdd River in Neu-Süd-Wales und vom Mitta Mitta River in Victoria beschrieben hat, sind auch an dem Ovens River in Victoria die Ursache bedeutender Goldgewinnung und Seifen geworden; nur fand sich neben dem Gold auch noch Zinnstein in erheblichen Quantitäten in ihnen vor. Im Norden von Neu-Süd-Wales treten bei Oban am Mitchel River dieselben Gesteine unter Verhältnissen auf, welche denen des Ovens River zwar ähnlich sind, aber hauptsächlich eine bedeutende Zinnsteinproducction in's Leben gerufen haben, sodass das Gold nur Nebensache ist. Die daselbst vorhandenen syenitischen Granite sind von dioritartigen, meist sehr dicht krystallinischen, dunkelgefärbten Grünsteinen und auch von Basalten durchbrochen. Sie werden von alten (silurischen oder devonischen) Schichtgesteinen umgeben und überlagern dieselben auch zuweilen; in diesen Schichtgesteinen treten ausserhalb des Granitgebietes zahlreiche goldführende und oft auch sehr haltreiche Quarzgänge auf. Das Gold, welches aus dem „washdirt" der granitischen Seifen neben dem Zinnoxyd gewonnen wird, stammt aus dem syenitischen Granit; es besitzt die für solche Abstammung charakteristische Feinheit und Form und findet sich besonders in den zersetzten arkosenartigen Theilen des unterliegenden Syenitgranites, während über diesen die an Zinnstein reichste Schicht der Seifen abgelagert ist. (Ueber den Ursprung dieser Zinnerze habe ich No. 1—4 der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung von 1875 schon kurz berichtet.)

Hierher gehört auch das in dem Abschnitt über Gangstörungen beschriebene Goldvorkommen von Brokencart in Neu-Süd-Wales.

Der Feingehalt des aus granitisch und syenitischen Seifen gewonnenen Goldes schwankt zwischen 870 und 925 p. Mille.

Die Goldproduction solcher syenitisch-dioritischer Gebiete ist, besonders in Neu-Süd-Wales und im Norden von Victoria, eine sehr bedeutende gewesen, trotzdem bisher fast nur ihre

Seifen und zwar in sehr primitiver Weise bearbeitet worden sind, während ihre Gänge zum grössten Theil noch der Untersuchung warten. Diese Gänge sind z. B. in Araluen 8 bis 12 Fuss mächtig und einzelne derselben sollen 62 bis 93 Gramm Gold p. Ton ergeben. Auch am Rocky River, bei Nundle, auf einem Theile des Oberon- und des Bingaro-Goldfeldes ist die Golefübrung an die gleichen Gesteinsarten geknüpft; ich passirte zwar in 1872 einige dieser Goldfelder, hatte aber keine Muse, Beobachtungen zu machen und kann deshalb aus eigener Anschauung Nichts über sie berichten, als dass sie den Vorkommnissen von Mitchel River und von Araluen analog sind. Die mir zugänglichen Literaturquellen bieten auch nur eine Bestätigung des Gesagten dar.

8. In Browns Creek, einem an der Südseite der Canoblas-Gebirge entspringendem Bache in Neu-Süd-Wales, tritt massenhaft Syenit, durchbrochen von amygdaloidischen Melaphyren, auf. Der Syenit hat eine fast typische Zusammensetzung: Orthoklas, Hornblende, wenig Plagioklas, schwarzer Glimmer und Quarz sind seine Bestandtheile. In ihm setzt neben mehreren mächtigen gewöhnlichen Quarzgängen und mit diesen parallel ein Gang auf, der in Mächtigkeit von 6 bis 14 Fuss schwankt und dessen Gangmasse vorwiegend aus braunem und gelbem Eisenkiesel von ausgezeichnet muschligem Bruch besteht und durch ihre Uebergänge in weissen und gefärbten Chalcedon, durch ihre geflammten, von rein weiss bis gelb, braunroth bis tiefbraun und in's fast Schwarze gehenden Farbentöne, sowie durch ihre verschiedentlich gefärbten Einsprengungen sehr hübsch erscheint. Auf kleinen Drusenräumen erscheint pulverige und stalaktitische amorphe Kieselsäure und Hartmanganerz. Als bald grössere, bald kleinere Einsprenglinge treten Kupfersilicate, Kupferkies, Blende, Kupferoxydul und Kupferoxyd, reguliniscbes Kupfer und Gold auf, letzteres nur äusserst selten optisch erkennbar; auf den Klüften der Gangmasse haben sich Kupfercarbonate, Carbonate der Erden und kleine Quarzkryställchen angesiedelt. Das Kupfer ist zuweilen so massenhaft in Form kleiner Drähte und krystallinischer, immer von einer Oxydrinde umgebener Stückchen in der Gangmasse vorhanden, dass dieselbe dem Zerbrechen mit bedeutender Zähigkeit widersteht.

Das Nebengestein ist im Hangenden des steil fallenden Ganges auf 10 bis 20 Fuss, im Liegenden auf 20 bis 30 Fuss Entfernung so völlig zersetzt, dass die Feldspäthe in Thon, die Hornblendekrystalle in ein grünliches, weiches, specksteinartiges Mineral verwandelt sind. In dieser Masse liegen Nester von Steinmark, weichen Magnesiasilicaten und amorpher, weicher Kieselsäure, Netzwerke von Chalcedon, von

grellrothem wie von braunem Eisenocker und von stark kupferhaltigen, grünen, weichen Massen.

Das Gold ist in der Gangmasse und in dem zersetzten Nebengestein in ungefähr gleicher Proportion enthalten, sodass man Alles in einer offenen Rösche von 40 bis 70 Fuss Breite abbaut und zusammen verpocht. Dabei erfolgt natürlich durch die Amalgamation ein sehr kupferhaltiges Gold. Die Production an reinem Gold betrug in 1872 wo nur die reicheren Theile — etwa 15 Tons pro Tag — verpocht wurden, 3 bis 9,3 Gramm p. Ton. Später, im Juni 1874 z. B., wurden dagegen 88 Tons p. Tag mit einer mittleren Production von 4,7 Gramm p. Ton verpocht und amalgamirt.

Das Vorkommen ist besonders dadurch interessant, dass es mit den früher beschriebenen Gold und kupferhaltigen Pyrit führenden Gängen blutrothen Eisenkiesels in Cargo einige Aehnlichkeit besitzt, sowohl in Bezug auf das Streichen und die Gangmasse, wie in Bezug auf das tief zersetzte — sonst freilich verschiedene — Nebengestein und ferner dadurch, dass hier wie dort melaphyrische Gesteine stark entwickelt sind. Mag nun der Melaphyr mit dem Gangvorkommen in ursächlichem Zusammenhang stehen — was ich für wahrscheinlich, die Gänge also für weit jünger als die meisten Goldquarzlagerstätten halte — oder nicht: Thatsache ist, dass bei und während der Ausbildung dieses Eisenkieselganges ganz andere Verhältnisse und andere Agentien obgewaltet haben müssen, als bei der Bildung der ihm parallel gerichteten, im gleichen Gesteine und ganz nahebei belegenen übrigen Quarzgänge. Denn deren Nebengestein ist frisch und unzersetzt aussehender Syenit und sie enthalten — an der Oberfläche wenigstens, untersucht sind sie noch nicht — in ihrem weissen, spröden Quarz wenige oder gar keine Metallverbindungen; sie sind aber auch keine Secretionen, denn das Nebengestein ist von ihnen durch deutliche, wenn auch dünne Saalbandklüfte getrennt. Die Verwitterungskrume des harten Syenits ist hell gefärbt und steril, während sie auf ziemlich grosse Entfernung beiderseitig des Eisenkieselganges tiefrothbraun gefärbt und für die Cultur, wie die Krume des Melaphyrgebiets, in hohem Grade geeignet ist.

9. In Queensland liegen drei ausgedehnte Goldfelder in syenitischem Granit, nämlich die von Ravenswood, Broughton und Etheridge.

α. das Goldfeld von Ravenswood, unter 147° östl. Länge und 20° 30′ südl. Breite belegen, ist in den Berichten, welche der Regierungscommissär Hackbt an die Regierung von Queensland abstattete, eingehend beschrieben und gebe ich aus ihnen das Wesentlichste hier wieder.

„Das Goldfeld liegt in einem Halbkessel (Amphitheater), welcher auf den drei Seiten von Bergen (Leichard-, Porter-, Thacker-, Roby- und Scrubby-Ranges), auf der Westseite vom Burdekin-Flusse begrenzt wird. Zwei kleine Bäche durchströmen es. Der ganze Kessel besteht aus (syenitischem) Granit, das ihn umschliessende Gebirge aus Granit, Schiefer, feldspathigem Porphyr und Feldstein (Felsitporphyr ?).

Der Granit innerhalb des Kessels bietet nur wenig Abänderung dar; er ist an der Oberfläche zersetzt, mit Ausnahme festerer Barren, welche der Zersetzung und Zerstörung besser widerstanden haben. Er ist verhältnissmässig feinkörnig und enthält stets Glimmer und Hornblende, Feldspath und Quarz, aber diese in wechselnden Verhältnissen; weil Hornblende darin vorhanden ist, muss er als syenitischer Granit angesehen werden. Nahe dem höchstgelegenen Theile dieses Kessels ist der „Erzgürtel", auf welchem das Upper Camp liegt und von dem sieben Achtel alles hier herum producirten Goldes entnommen sied, da nicht nur die hauptsächlichsten Gänge, sondern auch die reichhaltigsten Seifenwerke in ihm liegen. Das Gestein dieses Erzgürtels ist Syenitgranit, feinkörnig und in der Nähe der Gänge zersetzt; seine Krume ist lehmig, roth und eisenschüssig, während die des übrigen Granits schwarz ist. Der Erzgürtel streckt sich längs einer krummen Linie von Nordwest nach Südost, ist 5 Miles lang, in der Mitte 0,75 Mile breit und an seinen Ende schmäler. Die Gänge streichen ihrer Mehrzahl nach nordwestlich und fallen im Nordtheile des Erzgürtels östlich, im Südtheile westlich. Nur wenige Gänge streichen östlich und fallen südlich. Die Mächtigkeit der Gänge wechselt von wenigen Zollen bis zu 5 Fuss, und 20 Zoll ist etwa ihr Mittel oberhalb der (natürlichen) Wassersohle; unterhalb der letzteren wächst die Mächtigkeit wie es scheint. Der Ganginhalt vom Ausgehenden ab bis zur Wassersohle besteht aus rothen und braunen Eisenoxyden und schwarzen Manganoxyden, die sämmtlich mit Quarz gemischt sind, aus Oxyden des Kupfers, Bleiglanz, Weissbleierz und Gelbbleierz; die Vertheilung dieser Bestandtheile ist der Art, dass vom Ausgehenden ab bis zu 15 Fuss Teufe die rothen Eisenoxyde, von da ab die braunen Eisenoxyde und gerade über der Wassersohle die Manganoxyde vorwalten. In allen diesen Oxyden ist reichlich Gold vorhanden, ebenso in den im Quarz enthaltenen kubischen Hohlpseudomorphosen noch Pyrit. Mit etwa 70 Fuss wird die wasserführende Teufe (die Wassersohle) und dadurch ein jäher Wechsel der oxydischen in sulfuretische Erze erreicht; der Inhalt ist dann Quarz, Pyrit, Kupferkies, Manganglanz und Bleiglanz (auch Blende, Wolff), sodass lediglich der Quarz, Bleiglanz und das Gold den Oxyden

und Sulfureten gemeinsam ist. Aus den Sulfureten lässt sich nach dem gewöhnlichen Poch- und Amalgamir-Verfahren nur die Hälfte des Goldgehaltes extrahiren.

Die Gänge, welche sich schneiden, zeigen keine Veredelung an den Schnittpunkten; öfter aber ist einer auf dem andern verworfen. So z. B. ist das General Grant reef, welches nur 8 Zoll mächtig, aber sehr reich ist und nördlich streicht, von einem sehr mächtigen, nordwestlich streichenden, goldarmen und sulfuretarmen Quarzgang glatt und ohne irgend eine Störung seines Gehaltes und seiner Mächtigkeit abgeschnitten worden. Das Sunsel-reef, welches 15 Zoll mächtig ist, neben seinen Erzen Quarz und Granit als Gangart und in ihr 101 Gramm Gold p. Ton enthält und nordnordwestlich streicht, wird von einem mächtigen, aber armen „crosscourse“ zerschnitten, ohne dass seine Mächtigkeit oder sein Streichen und nur in geringem Grade seine Haltigkeit verändert ist. Das Black Jack Reef und das Mellnour Reef, beide sehr goldhaltige Gänge, schneiden sich ebenfalls, wobei das erstere auf eine dünne Ader zusammenschrumpft. Solcher Beispiele könnten noch mehr angeführt werden, welche beweisen, dass keine Veredelung des Ganginhaltes, sondern eher das Gegentheil an Gangkreuzen eintritt. (Demnach dürften wohl alle derartigen Störungen an diesen Gängen — die beiden ersten sicherlich — nicht den synchronischen zugerechnet werden dürfen. W.)

Längs dem Ausgehenden der Gänge ist die Bodenkrume goldhaltig und wird bis zu 8 Zoll Tiefe abgehoben und verpocht.

Im Middle Camp, am Fuss der Porter Range, 8 Miles vom Upper Camp gelegen, setzen die Gänge ebenfalls in syenitischem Granit auf; dieser ist aber härter als der des Erzgürtels und liefert auch keine rothe Krume. Die Gänge haben mit denen des Erzgürtels keine Beziehung; sie bestehen aus Quarz und wenig Sulfureten, resp. Oxyden und sind nicht so goldreich als die erst beschriebenen. Auf den umliegenden Hügelzügen stehen Schiefer und Glimmerschiefer an.

Die Gänge des Lower camp, $2^1/_2$ Miles vom Middle camp entfernt, zeigen dieselben Verhältnisse wie die vorigen.

In Hillsboro' liegen die sehr harten quarzigen Gänge in Felsit und Feldspathporphyr, der in der Nähe der Gänge nicht zersetzt ist.“

Die Anzahl der goldführenden Gänge im ganzen Goldfeld ist 202; von ihnen streichen 109 NW., 70 N. 16° W., der Rest westlich. An diesen Gängen waren in 1871 hundertvierzig jener kleinen australischen claims (pachtzinsfreie Gruben) belegen und in mehr oder minder regelmässigem Betrieb und deren Production bestand in jenem Jahre in 1690,5 Kilo Gold,

welche aus 30320 Tons quarzigen Erzen mittelst 68 Pochstempeln erpocht wurden; der Mittelgehalt ist demnach 55,9 Gramm Gold p. Ton. Daneben wurden noch 169,44 Kilo Seifengold gewonnen.

Der Feingehalt des durch Amalgamation erhaltenen Ganggoldes beträgt im Mittel 795,5 p. Mille, der des Seifengoldes 820,9 p. Mille. Die Totalproduction der beiden Jahre 1870 bis 1871 betrug 3344,5 Kilo."

Weder Hacket noch Daintree, noch irgend einer der Besucher Ravenswoods, die darüber geschrieben oder die ich darüber gesprochen, erwähnen Goldfälle in diesen Gängen; sie scheinen demnach zu fehlen.

In Bezug auf die Ausbeute und den wechselnden Feingehalt des Goldes aus einzelnen Gängen verweise ich auf die Tabellen VII. und IX. Die erreichte Teufe überstieg in keiner der Gruben in 1871 130 Fuss.

β. Das Goldfeld von Broughton und Charters Towers nennt Daintree die zum Halbkessel von Ravenswood gehörige Hälfte, indem es auf der Ostseite durch den Burdekin River vom Ravenswood Goldfeld getrennt sei und wie dieses in ähnlichem Granit, umgeben von Schiefern, liege. Die Gänge sind quarziger Gangart, 2 bis 6 Fuss mächtig und verbessern sich mit der Tiefe, indem sie gleichhaltig bleiben, aber mächtiger werden. Im Jahre 1872 wurden 12054 Tons Quarz mittelst 79 Pocheisen verpocht und 619,11 Kilo Gold, also 52,2 Gramm p. Ton erzielt. Die Production aus Gängen und Seifen während der letzten 5 Monate jenes Jahres ergab 938,34 Kilo Gold. Nach einem Ende 1873 erhaltenen Briefe Hacket's bauten zu jener Zeit 600 „claims" auf Gängen; ihrer 500 bezeichnet er als rentabele und 100 als reiche Gruben und giebt ihre Gesammtproduction auf 240 Kilo p. Monat an. Keiner der Grubenschächte war mehr als 150 Fuss tief.

γ. Das Goldfeld von Etheridge River, unter 143° 30′ östl. Länge und 18° 30′ südl. Br. am Westabhang des Nordzweiges der Cordillere gelegen, besteht ebenfalls aus syenitischem Granit und dieser enthält zahlreiche quarzige Gänge, die im Jahre 1872 aus 8346 Tons Quarz mittelst 81 Pocheisen 464,65 Kilo Gold, also 56 Gramm p. Ton ergaben. Die Mächtigkeit der Gänge wechselt von 0,5 bis 4,0 Fuss.

Die syenitischen Granite, in welchen die vorhergehenden drei Goldfelder liegen, nennt Daintree „metamorphisch, gebildet durch chemische und mechanische Veränderungen aus geschichteten Sedimentgesteinen, wie die gelegentlich in ihnen beobachteten Streifen von Glimmerschiefern und anderen Schiefern (schists) in ihnen beweisen", und fügt dann hinzu: „Soweit meine persönlichen Beobachtungen verlässlich sind, sind

alle Granite Queenslands, welche neben Glimmer Hornblende enthalten und deren grössere Feldspathmenge triklinisch ist, in die Reihe der metamorphischen Gesteine zu verweisen." Die Analyse eines typischen Handstücks von Ravenswood ergab ihm 60 pCt. Kieselsäure und bestand es seiner optischen Analyse zufolge aus triklinem Feldspath, Quarz, braunem Glimmer und wenig Hornblende, während andere Varietäten viele Hornblende enthalten. Dieser mikroskopischen Bestimmung nach würde das Gestein weder zu den Syeniten noch zu den Graniten gehören (da deren Feldspäthe doch vorwiegend orthotome sind), sondern eher den Dioriten zugezählt werden müssen, — eine Vermuthung, welche, wenn sie sich bestätigen sollte, den schon bekannten Kreis des Einflusses der Dioritreihe auf die Goldführung wesentlich erweitern und zum besseren Verständniss der Genesis der Goldquarzgänge sehr beitragen würde. Indess führten die von mir untersuchten „Syenite" ähnlicher Art aus Queensland und Neu-Süd-Wales neben Plagioklasen auch sämmtlich Orthoklas; von Ravenswood steht mir leider kein Material zu Gebote. In Bezug auf diese Gesteine sagt Daintree weiter: „In Ravenswood ist Nichts von Trapp, der die Production der Gänge beeinflusst haben könnte, bekannt; oder wenn vorhanden, müsste er in der Tiefe verborgen sein. Während demnach in den devonischen, metallführenden, rentablen Districten stets Trappstörungen vorhanden sind, können in den metamorphischen Gesteinen Metallführungen rentabel sein ohne Anwesenheit von Trappen."

10. Zu den metamorphischen Gesteinen rechnet Daintree auch jene, in welchen die Goldfelder des Cape River, Palmer River, Peak Downs, Cloncurry, Black Snake, Kilkivan, Gooroomjam und ein Theil des Gilbert River - Goldfeldes liegen. Unter diesen Gesteinen sollen die Glimmerschiefer und die Hornblendeschiefer am häufigsten entwickelt sein. Dies trifft bei den Goldfeldern von Black Snake und Kilkivan, die ich beide kennen gelernt und unter den Kapiteln Felsit und Porphyrit beschrieben habe, nicht zu; es kommen dort freilich in der Nähe der Goldfelder solche und ähnliche Gesteine vor, aber sie sind dann stets die Nebengesteine von nur Kupfererze führenden Gängen. In den Goldfeldern, welche aus Kieselsäure - reicheren metamorphischen Gesteinen aufgebaut sind, führt er als Intrusivgesteine, die auf die Goldführung eingewirkt haben, Feldspathporphyr und Porphyrite auf; in deren Wirkungssphäre und an den Stellen, wo sie die metamorphischen Hornblendeschiefer und Glimmerschiefer durchsetzen, seien mehrere der goldführenden Gänge am Mount Remarkable, Davenport und Elvan im Cape River - Goldfelde

gefunden worden. Die Nachrichten von diesen Goldfeldern sind so spärlich und ungenügend, dass ich Weiteres von Interesse aus ihnen nicht schöpfen kann.

d. Serpentin.

Mir persönlich ist kein Fall bekannt geworden, wo Gold im massigen Serpentin, also nicht auf Gängen oder auf Trümer im Serpentin beschränkt, aufgetreten wäre. DAINTREE erwähnt jedoch in seiner citirten Schrift ausser dem schon früher beschriebenen Vorkommen am Mount Wheeler auch noch eines solchen von den Canoona Diggings bei Rockhampton, welches er in dieser Weise deutet. Ein Thal, welches nur in Serpentin eingeschnitten ist, lieferte von seinem oberen Ende ab auf 0,65 engl. Meilen Länge Seifengold, welches, wenn es mit einer Matrix verbunden gefunden wurde, stets Serpentin als solche besass; ausserdem war das Seifenmaterial ein brauner „Serpentinthon". Auch der unter der Seife anstehende zersetzte Serpentin lieferte nach Ausarbeitung der Seifen noch jahrelang Gold in rentabler Menge.

e. Wollastonit-Gestein.

1. Zwischen mächtig entwickeltem Granit auf der einen Seite und einem kystallinischen Kalk, welcher eine starke Einlagerung von Granat und Eisenerzen enthält, auf der anderen Seite, tritt an den Springs bei Calgour in Queensland 6 bis 8 Meter mächtig ein Gestein auf, das aus Wollastonit, Quarz, Granat, Kupferkies und Buntkupfererz besteht und grösstentheils rein granitisch ausgebildet ist. In der Nähe der Nebengesteine wird es feinkörnig, nach der Mitte hin grosskörnig, sodass die bald weiss, bald grün und bald lichtviolett gefärbten Quarze mehr als 1 Cm. Durchmesser, die meistens gekrümmten Spaltflächen des Wollastonites 1 Cm. Breite und 2 bis 4 Cm. Länge erlangen. Der Wollastonit herrscht im Gestein bedeutend vor und hat nur lichte, grauweiss bis gelbliche und fleischrothe Farben. Die Granaten treten hauptsächlich in der Nähe des Kalkes auf, welcher scheinbar unmerklich in das Wollastonitgestein übergeht. Die goldführenden Kupfererze sind in den Quarzen sowohl wie in jedem der anderen Gesteinsbestandtheile eingesprengt vorhanden. An Gold enthält das Gestein 9,3 bis 21,7 Gramm p. Ton, an Kupfer 5 bis 10 pCt.

2. Etwa 12 Miles östlich von den Springs liegt die Munna-Mine, deren geognostische Verhältnisse den vorigen einigermaassen ähnlich sind. Zwischen Granit im Süden und kry-

stallinischem Kalk im Norden liegt auf deren Contact eine östlich streichende, viele Meter mächtige Gesteinszone, welche sich aus dem Kalk herausbildet, indem dieser zuerst Granaten aufnimmt und dann allmählich in ein aus feinkörnigem Wollastonit und anderen kalkhaltigen Silicaten und aus gröber krystallisirten braunen Granaten bestehendes Gestein übergeht. Die Erze, welche in ihm theils in feiner Einsprengung, theils in derberen Massen auftreten und zumeist auf die Mitte und die südliche Seite der Zone beschränkt sind, bestehen vorwiegend aus Kupferkies und wenigem Pyrit, denen ein geringer Goldgehalt eigenthümlich ist. Am reichlichsten sind die Erze da vorhanden, wo der Granat vorwaltet, sodass man Stücke herausschlagen kann, welche nur aus einem körnigen Gemenge von Kupferkies und Granat bestehen.

Beide Vorkommnisse werden nicht bewirthschaftet und sind noch nicht genügend untersucht, um die Frage zu entscheiden, ob man sie als Contactgänge oder als Stöcke aufzufassen hat.

Meines Wissens ist das erste der hier beschriebenen Vorkommnisse der einzige bekannte Fall, in welchem ein wesentlich aus Wollastonit bestehendes Gestein einen erheblichen und zur Ausbeutung genügenden Goldgehalt besitzt. Dadurch aber, dass neben und mit dem Gold Kupfererze brechen, ist das Vorkommen demjenigen von der Albertusgrube bei Cziklova im Banat verwandt; der Goldgehalt und der höhere Prozentsatz an Granaten in dem australischen Vorkommniss lassen aber die Analogie nicht vollständig werden.

Aus den Beispielen, welche ich in diesem Abschnitt und den dazu gehörigen Tabellen VII. bis IX. gegeben habe, geht zur Evidenz hervor, dass mit dem Auftreten mancher krystallinischer Gesteine in der Nähe originaler Goldlagerstätten der Goldgehalt der letzteren nach Qualität und Quantität wechselt. Ob diese Relation nur bedingt sei durch die der Entstehung jener Gesteine zu Grunde liegenden Faktoren oder ob die Gesteine selbst einen solchen Einfluss übten, — das sind Fragen, welche nur unter Zugrundelegung empirisch beobachteter Thatsachen auf induktivem Wege und, wenn möglich, an der Hand von Control-Versuchen gelöst werden können. Solche Thatsachen sind: die procentisch wechselnde Zusammensetzung des Minerales Gold und die Stetigkeit seines Sibergehaltes, die immer wiederkehrende Association des Goldes mit Sulfureten (und besonders solchen, welche in sulfobasischen Flüssig-

keiten unlöslich sind) und mit Quarz, die seltene Combination mit amorpher Kieselsäure und kohlensauren Erden, das völlige Fehlen von Fluorverbindungen und von leicht reducirbaren Sauerstoffverbindungen; ferner die häufige Association der originalen Goldlagerstätten mit krystallinischen Gesteinen, welche Quarz und dessen Einschlüsse, Sulfurete, Plagioklase und Hornblende enthalten, und der absolute Mangel an solchen Lagerstätten, welche mit krystallinischem kohlensauren Kalk oder Dolomit associirt wären. Die genannten Associationen des Goldes mit Mineralien gelten für alle australischen Lagerstätten. Dagegen giebt es eine grosse Anzahl plattenförmiger Lagerstätten, bei denen sich eine Association mit den oben charakterisirten krystallinischen Gesteinen absolut nicht nachweisen lässt. Es ist dies die grosse Mehrzahl der in tiefsilurischen Schichtgesteinen vorhandenen Gänge und Lagergänge Victoria's; sie stehen nirgends mit älteren krystallinischen Gesteinen in Beziehung, sondern kommen nur mit Basalten und Laven in Berührung, welche tertiären, theilweise sogar recenten Ursprungs sind, während sie selbst früher als die Kohlenformation entwickelt und fertig waren. Dieselben führen beinahe ausnahmslos ein sehr feinhaltiges Gold, während die sonstigen, mit devonischen und älteren Schicht- und Eruptiv-Gesteinen verbundenen Lagerstätten ebenso ausnahmslos ein silberreiches Gold enthalten; des Weiteren sind sie mächtiger entwickelt als letztere, ihr Goldgehalt ist gleichförmiger im Gangkörper und in den Goldfällen vertheilt und Gleiches gilt von ihrem Gehalt an Sulfureten. Hieraus ergiebt sich als ein weiteres Beurtheilungsmoment das geologische Alter der die Lagerstätten umschliessenden Nebengesteine und als nächste Wirkung dieses Factors beobachtet man eine mit dem jüngeren Alter der einschliessenden Gesteine fallende Feinhaltigkeit des in den Lagerstätten vorhandenen Goldes. Da nun aber die geologisch ältesten Schichten vor der Stauchungs-Periode jedenfalls auch absolut tiefer gelegen waren, als die geologisch jüngeren Schichten, so überträgt sich der Inhalt vorstehenden Satzes von dem Alter auf die absolute Teufe, bis zu welcher jene Gesteine zu der Zeit, als sich die in ihnen entstehenden Lagerstätten ausbildeten, submergirt waren.

Leider kann man in eine solche Untersuchung nur die Vorkommnisse von Victoria und Queensland mit Ruhe hineinziehen; jene von Neu-Süd-Wales müssen ausgeschlossen bleiben, weil dort die Altersbestimmung der Gesteine noch zu wenig vorgeschritten ist. Belege für die Richtigkeit des obigen Satzes finden sich in den Tabellen III. bis IX. reichlich angegeben.

W. B. Clarke, der um die australischen Goldfelder ungemein grosse Verdienste hat, machte zuerst darauf aufmerksam, „dass das reichste (feinhaltigste) Gold im Süden, das silberhaltigste Gold im Norden längs der Cordillere gefunden wird“. Dieser Satz bedarf nach dem Gesagten einiger Modificationen:

1. Die Schichtgesteine der Uebergangsformation, welche goldführende Original-Lagerstätten einschliessen, sind ihrer grossen Masse nach im Süden des östlichen Continentes älter als in dessen Norden.

2. Der Feingehalt des aus solchen Lagerstätten gewonnenen Goldes ist, wenn grosse Mengen desselben in Rechnung gezogen werden, am höchsten da, wo die einschliessenden Gebirgsglieder den geologisch ältesten, am niedrigsten dort, wo sie den geologisch jüngsten Niveaus der Uebergangsformation angehören. In geologisch intermediär liegenden Gesteinen eingeschlossene Lagerstätten liefern Gold von intermediärem Feingehalt. Ausnahmen von dieser Regel finden sich vor; sie finden ihre Erklärung theils darin, dass die Goldführung an gewisse Eruptivgesteine (Serpentin, Felsit und Diorit) gebunden ist, theils sind ihre Ursachen noch unbekannt (verschiedener Feingehalt des Goldes in verschiedenen Orten des Ganges, nach Streichen oder Fallen, — s. Tab. VII. bis IX.).

3. Der Feingehalt des Goldes nimmt nicht in gleichmässiger Progression von Süd nach Nord hin ab, sondern in scheinbar unmotivirter Weise ab und zu (Tab. IX.) Regelmässige Abnahme wird nur bemerklich bei Vergleichung des Productes sehr grosser Landestheile (Tab. I. und II.) und diese Erscheinung ist das Ergebniss von 1. und 2. — Das Gold aus dem Gebiet der wahrscheinlich cambrischen krystallinischen Schiefer von Cloncurry in Queensland hat denselben Feingehalt wie reiches Gold aus Victoria's untersilurischen Gebieten und jenes der Grünsteingebiete Victoria's stimmt im Feingehalte mit dem der Grünsteingebiete Queenslands überein.

4. In allen Fällen wirken Grünsteine und Diorite sowohl wie die von ihnen metamorphosirten klastischen Gesteine verschlechternd auf den Feingehalt des Goldes der mit ihnen combinirten und meist geringmächtigen Lagerstätten, auf die Gangmassen der letzteren aber veredelnd in Bezug auf deren Procentgehalt an Gold. (Tab. VII. bis IX.)

Eine experimentelle Untersuchung, welche ich eben begonnen habe, um die bei der Goldausscheidung maassgebenden Verhältnisse kennen zu lernen, fusst auf einer aus obigen statistischen Ergebnissen direct abgeleiteten Hypothese, deren Erwähnung hier aber zu weit führen würde.

In Bezug auf zwei weitere, für den Goldbergbau sehr

wesentliche Erscheinungen ist das bisher gesammelte und vorhandene statistische Material in ganz ungenügender Weise erst vorhanden, sodass richtige Anhaltspunkte, wie für den Feingehalt, noch nicht zu erlangen sind. Ich meine hiermit die oft beobachteten Thatsachen, dass mit dem Feingehalt des Goldes die Mächtigkeit der Lagerstätten und die Armuth der Gangmassen an Sulfureten und an Carbonaten der Erden wächst, der Procentsatz der Gangmassen an Gold aber fällt, — Thatsachen, die ganz gewiss ebensowohl mit der Entstehungstiefe der Lagerstätten wie mit der Natur der Nebengesteine in Beziehung stehen. Die zur Erklärung dieser frappanten Erscheinungen nothwendigen Daten dürften unter den eigenthümlichen australischen Montanverhältnissen wohl auch noch lange auf sich warten lassen.

Wie schon früher erwähnt, ist bisher noch keine Original-Goldlagerstätte in Australien gefunden worden, welche nicht von silurischen oder devonischen (oder von noch älteren [wahrscheinlich cambrischen] krystallinischen Schiefern) Gesteinen oder von eruptiven Gesteinen gleichen Alters umschlossen wäre.

Die Entstehungszeit der plattenförmigen Original-Lagerstätten, welche innerhalb dieser Gesteine liegen, scheint überall die ungefähr gleiche zu sein. Die Gänge und Lagergänge greifen nie in die Schichten der sie überlagernden Glieder der Steinkohlenformation über. Selbst am Schoalhaven River in Neu-Süd-Wales, wo gewaltige Erosionsthäler Durchschnitte der Uebergangsgesteine und der Kohlengesteine von mehr als 1500 Fuss Höhe darbieten, wo die Lagerstätten oft bis zum Contact mit den Conglomeraten und Sandsteinen der Kohlenformation entblösst und sichtbar sind, stossen sie scharf an diesen ab und ihr Ausstrich zeigt nirgends eine Erscheinung, welche den Gedanken an ein ursprüngliches Gangausgehendes zuliesse; sondern sie und die Schichtenköpfe ihrer Nebengesteine bilden je nach der Natur der letzteren Grate, Kuppen und Thäler, auf und zwischen welchen die Gesteine der Kohlenformation sich discordant abgelagert haben. Sie sind demnach bestimmt schon ausgebildet gewesen, als die tiefsten Schichten der Kohlenformation sich aus dem Ocean absetzten: und diese Schichten sind gleichalterig mit den ältesten Gliedern der englischen Steinkohlenformation.

Ueber den Beginn ihrer Entwickelung, über die Frage, zu welcher Zeit ihre Spalten aufgerissen wurden, ist nur wenig bekannt. Wenn man aber solche und ähnliche Vorkommnisse

von Lagergängen häufig gesehen hat, wie das früher (gelegentlich des Artikels „Synklinen") beschriebene vom Maquarie River bei Hillend, und wenn man weiss, dass dieselben in der Uebergangsformation und besonders in deren silurischen Gliedern von Victoria und Neu-Süd-Wales relativ häufige Erscheinungen sind, wenn man damit die Thatsache combiuirt, dass die meisten dieser Lagerstätten sich als Lagergänge darstellen — so erscheint es ganz natürlich, den Beginn ihrer Entwickelung in die Zeit zu verlegen, in welcher die Stauchung und Steilaufrichtung der Schichten des Uebergangsgebirges vor sich ging. Der Zeitraum, während dessen diese Aufrichtung erfolgte, war aber ein — auch nach geologischen Begriffen — sehr grosser und ausgedehnter; die Aufrichtung geschah nicht ruckweise, sondern sehr langsam und continuirlich und hatte ein langsames Empordringen gewaltiger Granitmassen (wie ich dies gelegentlich der geologischen Beschreibung der Cordillere darzuthun versucht habe) als Ursache. In diesen selben Zeitraum fallen aber auch z. Th. die Eruptionen von neuerem Granit, von Porphyr und Porphyrit, von Syenit, Diorit und Grünsteinen. Dadurch sind weitere, wenn auch nicht ganz verlässliche Bestimmungsmittel gegeben; sie dürften aber brauchbar werden, wenn sie genauer studirt worden sind und nur solche ihrer Vorkommnisse auf Goldfeldern in Betracht gezogen würden, welche in nicht zu grosser Entfernung untereinander auftreten.

Welches relative Alter diese verschiedenen Eruptivgesteine besitzen, ob überhaupt jedes derselben an eine bestimmte Zeitperiode gebunden war, vermag ich nicht zu entscheiden, da ich selten Gelegenheit hatte, Beobachtungen darüber zu machen; dass sie überall auf dem Continent in einer reihenförmigen Zeitfolge aufgetreten sind, glaube ich nicht. Nach den Erfahrungen, welche ich darüber gesammelt und den Nachrichten, die ich in der Literatur gefunden habe, halte ich die goldführenden Syenit-ähnlichen Gesteine für die ältesten Repräsentanten der durch Plagioklas, Hornblende und Quarz charakterisirten Gesteinsgruppe; denn ich sah sie sowohl von Graniten und Porphyren als von Dioriten und Grünstein durchbrochen. Danach folgte der Thonsteinporphyr; ich sah ihn von syenitischem Porphyr und von Porphyrit durchbrochen und durchsetzt. Nach ihm kommen die quarzarmen oder quarzfreien, die basischen Gesteine: der Diorit und der Porphyrit und die Grünsteine und der Felsit. Diese sind aber von sehr wechselndem Alter, — die Diorite und Grünsteine treten z. B. in Queensland unter solchen Verhältnissen auf, dass man annehmen muss, sie seien während der ganzen Devonzeit ejicirt worden, während sie in Neu-Süd-Wales nach CLARKE

noch in den beiden tiefsten Etagen der Steinkohlenformation durchsetzend auftreten und in Victoria an die obere Silurformation geknüpft sind; ich sah sie am Shoalhaven River, von Graniten durchsetzt, in den Schichten der Uebergangsformation als Lagergänge von grösserer und geringerer Mächtigkeit ausgebildet.

Daintree stellt den Diorit, wie Diabas und Serpentin in die Devonzeit und lässt die Porphyre und Porphyrite sich von seiner „metamorphic series" bis zur Devonzeit erstrecken. Die Felsite nennt er jünger als den Diorit und seine Begleiter. Ich habe keinen Beweis für noch gegen diese Ansicht. Ueber das Alter des goldführenden Serpentins, Porphyrs und des Wollastonitgesteins ist noch gar nichts bekannt.

Nach der früher gegebenen Copie von Dr. G. Ullrich's Abbildungen einer Gangstörung an Wood's point in Victoria ist der Grünstein in eine Spalte eingedrungen, welche längs eines vorhandenen Goldquarzganges aufgerissen war; dabei wurden Stücke des letzteren aus ihrem Zusammenhange gelöst und in den Grünstein eingebettet. Ausserdem aber entstanden durch spätere Ursachen im Grünstein selbst neue secretionsartige, auskeilende Quarzkörper, welche reichlich Gold führen und senkrecht zu dem fast saigeren Fallen des Hauptganges und des Grünsteinganges — also horizontal — orientirt sind. Dieser Grünstein ist demnach nach der Ausbildung der im obersilurischen System von Victoria enthaltenen Lagergänge noch zur Eruption gelangt und auch noch nach dieser Zeit fand die Ausscheidung von Gold auf seinen, vielleicht secretionären, Quarzgangkörpern statt.

In Gympie, in Queensland, setzen aber die Goldquarzgänge aus dem Diorit in die ihn umgebenden diabasischen, jungdevonischen Schiefer und Sandsteine (Schalsteine) fort. Daintree hält „letztere für die Tuffe, den Diorit für den Kern devonischer Trappausbrüche" — eine Ansicht, die ich nicht begreifen kann. Eher mögen die diabasischen Tuffe — natürlich von Diabasen abstammend — von dem Diorit durchbrochen worden sein oder sich um ihn abgelagert haben; identischen Ursprunges sind sie jedenfalls nicht mit ihm. Die Gänge von Gympie werden, weil nach Ablagerung der jüngsten devonischen Schichten entstanden, als die jüngsten des Continents angesehen; jedenfalls sind ihre Nebengesteine die jüngsten Gesteine des Continents, in welchen originale Goldlagerstätten bekannt sind, und sind diese wahrscheinlich jünger als die durch Grünsteine gestörten Gänge von Woods point.

Auch am Cape River und auf anderen Goldfeldern Queenslands treten Gänge und Lagergänge von Dioriten und Grün-

stein im Contact mit Goldlagerstätten auf; ob aber diese Gesteine oder die Lagerstätten älter sind, das wird nicht berichtet.

Wie dem auch sei, soviel steht über das Alter der Goldlagerstätten fest, dass sie sich entwickelten und ausgefüllt wurden in der Periode, welche der Ablagerung der Steinkohlenformation vorausging und auf die Ablagerung der devonischen Gesteine folgte, in derselben Periode, während welcher bedeutende Niveauveränderungen auf der Erdoberfläche stattfanden, während welcher der östliche australische Continent jedenfalls tief submergirt und die Schichtgesteine seiner Rinde, wahrscheinlich durch langsam aufdrängende Granite, gestaucht, gefaltet und aufgerichtet wurden.

IV. Die Gold-Seifen.

Abgesehen von den riesigen Werthen, welche die Goldseifen im Laufe der Zeit geliefert haben und welche viele derselben — theils neu gefundene, theils alt bekannte — noch täglich liefern, ist es hauptsächlich ihr höchst verschiedenes Alter, welches sie interessant macht. Dasselbe erstreckt sich von der Steinkohlenperiode durch alle geologischen Epochen hindurch bis in die Jetztzeit, und nur das Uebergangsgebirge ist bisher frei von Goldseifen gefunden worden, — eine Thatsache, welche mit der am Schlusse vorigen Kapitels gegebenen Datirung der Entstehung der originalen Goldlagerstätten in genauem Einklange steht. Von den zahlreichen Vorkommnissen in der Steinkohlenformation führe ich die folgenden an. W. B. Clarke erwähnt es aus den Conglomeraten der Hawkesbury-Etage vom Gross River, der Mittagong Range und aus der Nähe von Goulborn, aus den Sandsteinen bei Sydney und am Nepean River, welche derselben Etage angehören; aus Schieferthonen und Conglomeraten der kohlenführenden Etagen von Peak Downs in Queensland und aus der Kohle eines Flötzes bei Newtown in Vandiemensland (wo ein erheblich grosser Goldklumpen gefunden wurde). Ich fand es in der Nähe von Togocreek am Shoalhaven, wo — vielleicht der einzige Fall dieser Art — die Bedingungen günstig genug sind, die Gewinnung zu gestatten. Daselbst werden die Uebergangsschichten und ihre Goldquarzlagergänge, die sie begleitenden Serpentine, Gabbro, Diorite und Granite von Conglomeraten und Sandsteinen der Hawkesbury-Series der Kohlenformation bedeckt. Die tiefsten Schichten dieser Kohlengesteine be-

stehen aus Rollsteinen sehr verschiedener Grösse von kieseligen Schiefern, Quarz, Granit, Porphyr und Kalk, welche durch ein eisenschüssiges Cement zu einem sehr festen, rauhen und dickbankig abgelagerten Conglomerat verbunden sind. Da wo diese Schichten im Laufe der Zeit zerstört und fortgewaschen wurden, ist die den Uebergangsschichten direct auflagernde zurückgebliebene Krume durch das Eisenoxyd jenes Cements tief braun und roth gefärbt und überall, wo diese Färbung statthat, ist die Krume derart goldhaltig, dass sie an vielen Stellen das Verwaschen reichlich lohnt. Zuweilen finden sich auch mit der rothen eisenschüssigen Cementkruste noch überzogene Quarzrollstücke, in deren Quarz das Gold sichtbar ist, und diese liefern eigentlich erst den Beweis für die Goldführung des Conglomerates. Jeder Regenguss schwemmt neue Goldmengen von den Gehängen in die oft trockenen Bachbetten und die Digger helfen der concentrirenden Wirkung des Wassers dadurch nach, dass sie Baumstämme und Aeste quer durch die Bachbetten legen und diese gegen den Boden und untereinander fest verpuddeln. Das vor diesen „catches“ angesammelte Material wird dann verwaschen und liefert oft ein recht grobes Gold.

In kalkigen jurassischen Gesteinen von Fitzroy Downs und Peak Downs in Queensland, und in Schieferthonen der mesozoischen Kohlengebilde von Victoria wurde es ebenfalls gefunden, — an letzterem Orte mit Pyrit verbunden.

Die wirthschaftlich verwendbaren und werthvollen Seifen finden sich aber erst in der Tertiärformation, und von da ab aufwärts, ein. Wenn auch die Vorkommnisse in dem tertiären „Wüstensandstein“ Queenslands nicht von Wichtigkeit sind und nur selten unterhalb dieser eine werthvollere Seife gefunden worden ist, so sind dagegen die jungtertiären, oft von Basalten bedeckten Seifen in Victoria und Neu-Süd-Wales von um so höherem Werthe und haben durch ihre Reichhaltigkeit und massenhafte Ergiebigkeit wesentlich dazu beigetragen, den Gangbergbau rasch und kräftig zu entwickeln, indem die aus ihnen gewonnenen Kapitalien theils auf das Gros des Publikums anregend wirkten, theils indem dieselben Männern von Thatkraft und speculativem Sinne in die Hände fielen und von ihnen zur Untersuchung der Gänge u. s. w. verwendet wurden.

Die wichtigsten und interessantesten dieser jungtertiären Seifen sind jene, welche die Digger „deep leads“ benannt haben und welche B. Smyth (l. c.) und M'Coy für pliocän halten, die aber theilweise jünger sind und in recente Alluvionen übergehen. Ihre Untersuchung ist, wie Alles was den australischen Goldbergbau anlangt, in Victoria am weitesten

vorgeschritten und wenn auch die Vorkommnisse von Uralla*), Luknow, Kiandra, Mudgee, Gulgong und Adelong in Neu-Süd-Wales sehr reiche Erträge abgeworfen haben und denen Victoria's ganz ähnlich sind, so können sie doch, weil weniger genau bekannt, kein so klares Bild ihrer Eigenthümlichkeiten abgeben und ich wähle deshalb einige Beispiele aus Ballarat in Victoria zur Erläuterung derselben.

Ihre Entstehungsweise, die ich des besseren Verständnisses wegen vorausschicke, lässt sich kurz dahin zusammenfassen: Aus dem Wasser der Miocänsee hoben sich langsam die jetzigen Gebirge hervor und in dem Maasse, als diese über das Wasserniveau stiegen, wurden durch dessen Wellenschlag und durch Erosion die miocänen Schichten, welche sich auf den Köpfen der Uebergangsschichten abgelagert hatten, allmählich fortgespült, die Grate und alten Erosionsthäler des Uebergangsgebirges freigelegt und erneuter Erosion dargeboten. Diese wirkte langsam aber sicher auf sie ein; die Schichtenköpfe zerbröckelten und zerkrümelten, ihr sandiger Detritus wurde vom Regenwasser in tiefere, breitere Thäler befördert und wenn auch die in den Schichten eingeschlossenen Quarzlagergänge länger widerstanden, so wurden sie schliesslich doch auch zerstört und ihr Gold blosgelegt. Die feineren Theilchen des letzteren wanderten, vom Wasser und vom Schutt getragen, durch die Schluchten in die Thäler und fanden dort ihren Absatzort, — die gröberen Theilchen und die Klumpen blieben in den Schluchten in Gesellschaft grösserer Bruchstücke von Quarz und Gesteinen zurück. Wo innerhalb der Wasserläufe eine feste Sandsteinbarre, oder ein Quarzgang das Thal oder die Schlucht kreuzend aus dem Niveau der übrigen Schichten hervorragte, da war auch die Gelegenheit zur Concentration der Schuttschicht und zu ihrer Anhäufung gegeben. Solche Schluchten sind die „gutters", die in einem zusammenhängenden Schluchtensystem abgelagerten Seifen die „deep leads", und die vor einer die Schlucht kreuzenden Gesteinsbarre angehäuften, reicheren und meistens auch quarzhaltigeren Seifenmassen werden von den Diggern „reefwash" genannt, — wenn Schichten oder Decken irgend welcher Art die Seifenablagerung ganz oder theilweise überlagern, die Schluchten und ihre Abhänge ganz oder theilweise verdecken. Innerhalb dieser Seifen sind in Victoria und auch in Neu-Süd-Wales Pflanzenreste (Aeste und Stämme), und Säugethierknochen, in den darüberliegenden sedimentären Schichten auch Blätter und Muscheln gefunden worden.

---

*) In Uralla fanden sich die Seifen auf syenitischem Granit und waren von Basalt überdeckt.

Nachdem die erodirende Action, deren Resultat die Seifen sind, über jedenfalls sehr grosse Zeiträume sich erstreckt hatte, muss wohl ein Sinken des Landes von Neuem erfolgt sein, wenn auch vielleicht ein nur locales, denn über ihnen finden sich häufig goldfreie Sandschichten abgelagert. Dann aber, oder vielleicht gleichzeitig mit ihm, erfolgten die Basaltausbrüche, welche in eminenter Weise die jetzige Figuration der Cordillere und des Continents bedingt haben. Ihre Massen ergossen sich über die auf den Goldseifen liegenden Sandschichten und füllten die Schluchten ganz oder theilweise aus; ihr Material ist theils blasige, theils feste klingende Basaltlava. Dann folgte eine Zeit der Ruhe, es setzten sich Sand-, Thon und Detritus-Schichten auf dem Basalt ab. Eine neue Eruption fand statt, frische Basaltmassen wälzten sich über die sedimentären Schichten fort, — von Neuem trat Ruhe ein und setzten sich Süsswasserthone u. s. w. ab. Dieser Wechsel in der Ablagerung basaltischer Decken und Süsswasserschichten trat im Ganzen wenigstens vier Mal ein und die Gesammt-Mächtigkeit dieser Massen beträgt zuweilen Hunderte von Fussen. Die der obersten Basaltdecke aufliegenden Grand- und Gruss-Ablagerungen, Thone und Bodenkrume haben dieselben Eigenthümlichkeiten, wie jene der Jetztzeit und sind mit ihnen identisch.

Diese „deep leads" sind natürlich an anderen Stellen, dort wo keine Basaltdecken zur Entwickelung gelangten, oder wo solche Decken durch Erosion abgetragen wurden, auch ohne solche ausgebildet und die bedeckenden Schichten dann nur sedimentärer Art. In den meisten Fällen ist es wohl so, dass die höchstgelegenen Theile eines solchen Schluchtensystems, einer „deep lead", frei zu Tage gehen oder nur eine schwache Bedeckung haben, und dadurch den ersten Anlass zur Auffindung gaben; in etwas tieferem Niveau kreuzte sie ein Basaltstrom oder deren mehrere und in noch tieferem Niveau sind wieder nur sedimentäre Bedeckungsschichten vorhanden oder die Seife ist dort durch spätere Wasserwirkungen sammt ihren Deckschichten abgetragen und zerstört worden.

Passirten die Schluchten, wie es sehr häufig in Ballarat, Adelong und Gulgong der Fall ist, nicht nur einen, sondern mehrere Lagergangzüge in ihrem Verlauf, so waren diese natürlich ebenso viele speisende Reservoirs und die „deep lead" ist dann um so reicher und um so länger anhaltend. Daher kommt es denn auch, dass viele derselben viele Miles Längenerstreckung haben. Bau-Unwürdigkeit stellt sich bei ihnen meistens erst dann ein, wenn sie ihren schluchtenähnlichen Charakter verlieren, wenn das Thal sich in die Breite ausdehnt und damit die Seife immer flacher und seichter wird.

Eine eigenthümliche Thatsache ist es, dass viele dieser „deep leads" schon jetzt auf ein Niveau verfolgt und abgebaut sind, das nur 30—40 Fuss über dem heutigen Meeresspiegel liegt, sodass die Fortsetzung unter das Meeresniveau demnach sicher anzunehmen ist.

Die Gänge und Lagergänge, denen diese Seifen entstammen und deren Ausgehendes bei der Ausrichtung der Seifen in 300—500 Fuss Teufe, unter einer Bedeckung von Schwemmschichten und Basaltdecken gefunden wurde, sind zum Theil — in Ballarat wenigstens — mit gutem Erfolg in Abbau genommen worden; sie zeigen weder am Ausgehenden, noch in grösserer Teufe eine Abweichung von den für die dortigen derartigen Lagerstätten eigenthümlichen Erscheinungen.

Was nun die Formen der Schluchten anlangt, so sind diese in Nichts verschieden von denen, welche man auch heutzutage in einem von silurischen Schiefern und Sandsteinen eingenommenen Gebiet zu sehen gewohnt ist. Mit einem von 1° bis 15° wechselnden Längsgefälle, das hier und da durch plötzliche Abstürze unterbrochen wird, ist ein Gefälle der seitlichen Gehänge von 10° bis zu 90° verbunden und mit dieser wechselnden Neigung der Schluchtenwände und der Schluchtensohlen steht die Mächtigkeit der auf ihnen abgelagerten Gerölle und Seifen, in gewisser Hinsicht auch deren Haltigkeit, in genauem Correlat. Die Mächtigkeit der Seifen wechselt von 1 bis zu 20 Fuss und mehr, ihr mittlerer Goldgehalt (in 1872 z. B. für Ballarat) von 0,7681 bis zu 2,9234 Gramm p. Ton; der Goldgehalt direct unterhalb eines mächtigen Gangzuges, besonders wenn dieser dem oberen Ende einer Schlucht nahe liegt, ist natürlich weit höher —: in manchen jetzt abgebauten Seifen Ballarats und anderer ähnlicher Districte betrug er bis zu 100 Kilo p. Ton und in Gulgong, Adelong und Parker in Neu-Süd-Wales ist der gewöhnliche Gehalt der jetzt im Betrieb befindlichen Seifenwerke ähnlichen Charakters 15,5 bis 31,1 Gramm Gold p. Ton. In solchen reicheren Seifenanbrüchen Victoria's war es auch, wo man seiner Zeit die „Riesen unter den Goldklumpen" fand. Nach B. Smyth soll der Feingehalt des aus den tiefsten „deep leads" gewonnenen Goldes am höchsten sein, eine Thatsache, welche, wenn sie sich allgemein bestätigen sollte, vielleicht damit in Zusammenhang steht, dass aus den überlagernden Basaltdecken bedeutende Eisenoxydmengen extrahirt und theils in den Seifen, theils in deren bedeckenden Sandschichten zum Absatz gelangt sind; dieses, in Verbindung mit Kohlensäure, könnte allenfalls Silber aus dem Silbergold gelöst haben.

Es sei mir gestattet, eins der von B. Smyth gegebenen

Beispiele hier in etwas ausgearbeiteter Gestalt und erweitert wiederzugeben.

Die Grube Band of Hope und Albion Consols besteht aus einem Complex von 700 acres. Fünf Schächte von 208 bis 447 Fuss Teufe dienen für Aufschlusarbeiten, für Förderung und Wasserhaltung; sie stehen auf einem ausgebreiteten Schluchtensystem, dessen goldhaltige Seifen den silurischen Gesteinen direct aufliegen. Bei ihrem Abteufen wurden vor Erreichung der Schluchtensohlen und der Seifen in 2 Schächten je vier, in 2 anderen Schächten je zwei und im fünften Schacht nur drei Basaltdecken mit der entsprechenden Anzahl zwischenlagernder Schwemmschichten durchbrochen; die grösste Differenz zwischen dem Niveau der Hängebänke der Schächte beträgt 17 Fuss, die zwischen der Gesammtmächtigkeit der durchteuften Decken und Schichten 212 Fuss und die grösste Differenz im Niveau der Schluchtensohlen, wo diese von den Schächten erreicht wurden, 217 Fuss. Innerhalb des Grubenareals, aber wie gesagt von Basalten und Schwemmschichten bedeckt, zieht sich ein nordöstlich streichender Hügelgrat, aus silurischen Gesteinen bestehend, hindurch und von ihm laufen in südlicher, südöstlicher, nördlicher und nordwestlicher Richtung die Schluchten aus, an deren Gehängen und in deren Sohlen die Seifen sich finden. Die Schluchten haben verschiedenes Gefälle, die ärmeren ein solches von nur wenigen Graden und das der reicheren steigt bis zu 15°. Sie werden an verschiedenen Punkten von Quarzlagergängen gekreuzt, deren einer 2 bis 4 Fuss, der andere 14 Fuss Mächtigkeit besitzt und deren Goldgehalt festgestellt worden ist.

Die Seifen wechseln von 1,5 bis 15,0 Fuss in Mächtigkeit und bestehen aus Quarzrollsteinen, Lehm u. s. w. und aus „Cement“, d. h. aus Rollsteinen, Detritus, Sand, Thon u. s. w., welche durch Eisenoxyde fest verkittet sind; theils enthalten sie Pflanzenreste, theils sind sie frei davon. Die mit den Basalten wechsellagernden Thone, Sande und Geröllschichten enthalten dagegen stets vegetabilische Reste. Wo ein Quarzgang oder eine härtere Gesteinsbank die Schluchten kreuzt oder wo letztere einen plötzlichen Richtungswechsel annehmen, da finden sich die „reef washes“, d. h. die an Gold und an Quarz reicheren Theile der Seife vor. Der mittlere Goldgehalt der Seifen beträgt 1,9593 Gramm p. Ton und der Feingehalt des erzielten Goldes schwankt von 961,8 bis 969,7 p. Mille. Gefördert werden pro Tag etwa 800 Tons Seifen und wenigstens ebensoviel an taubem Sand, Thon und dergleichen. Um einen Begriff von dem Arbeitsumfang und dem Werth der Grube zu geben, füge ich noch folgende Daten bei. Es werden 800 Arbeiter und 85 Pferde ständig beschäftigt, 14 Dampf-

noch die Knochen von Säugethieren auf, welche nur mit den Knochenresten pliocäner Schichten anderer Orte Australiens und mit jenen Aehnlichkeit haben, welche in den Höhlen von Neu-Süd-Wales und in den basaltischen Schlammen Queenslands gefunden worden sind. Diese Erscheinung, ihr Brauneisensteingehalt und das Vorkommen vulcanischer Bomben in den Seifen des Turonthales machen es wahrscheinlich, dass wir es auch hier mit jungtertiären Seifen, mit „deep leads", zu thun haben. Auch auf dem Rücken und den Gehängen der vom Plateau nach dem Turon River sich erstreckenden Ausläufer finden sich die Reste dieser Seifen vor: glatte Brauneisensteinkörner, wenig Quarz und locherer Detritus zwar von geringer Schichtendicke, aber von genügendem Goldgehalt, um dessen Gewinnung durch das sogenannte „Surface sluicing" zu gestatten. Die reichsten Seifen des Bezirks waren aber jene, welche sich in den mit starkem Gefälle versehenen, tief eingeschnittenen Schluchten, die sich mit dem Hauptthale des Turon vereinigen und in deren Anschlussstellen an das Hauptthal vorfanden. Die vielen Basaltgänge, welche diese Schluchten kreuzen, hatten als ebenso viele Stau- und Concentrationsmittel für die vom atmosphärischen Wasser abgetragenen und in die Schluchten geschwemmten alten Seifen gewirkt und sie waren die eigentliche Ursache, dass zur Zeit der Entdeckung dieser Seifen das Gold ohne viele Anstrengung aus ihnen mit den Fingern herausgelesen wurde und — spottwohlfeil war. Sie mögen als ein Beispiel gelten für die recenten, eigentlich alluvialen, Seifen.

Andere dieser recenten Seifen könnte man als „locale" bezeichnen, weil sie stets in unmittelbarer Nachbarschaft der originalen Lagerstätten sich finden; die Reichhaltigkeit dieser, meistens ganz oberflächlichen, Seifen giebt, wenn man sie im Streichen der zugehörigen Lagergänge und Gänge verfolgt und untersucht, zuweilen ein sehr gutes Beurtheilungsmittel ab über den Goldgehalt der letzteren und dessen Vertheilung in ihnen. Geübte Digger wissen ausserdem, wenn das Gangausgehende nicht sichtbar ist, häufig sehr wichtige Schlüsse in Bezug auf die Lage und Entfernung des letzteren aus dem mehr oder weniger abgerollten Aussehen des Seifengoldes zu ziehen. Aber auch die Form des Goldes, auch die Grösse der Einzeltheilchen giebt ihnen ein Mittel an die Hand, über die Abstammung des Goldes zu entscheiden. Sehr abgeschabtes Gold von verdrückten Formen bezeichnen sie als „far travelled alluvial", solches mit reineren, gut erhaltenen Kanten und Flächen und von nicht zu minutiöser Feinheit des Kornes als „reef gold", und solches von sehr geringer Grösse, aus Blättchen,

Staub und kleinen Körnern bestehend, als „dust", oder „gunpowder oder granite gold".

Die letztgenannte Sorte rührt fast ausnahmslos her von zerstörten Imprägnationen in syenitischem Granit und Syenit und ist nur dann mit grösseren Blättchen und Klümpchen gemengt, wenn der Inhalt von Gängen zur Bildung von Seifen beigetragen hat. Das feine granite - Gold besitzt dann stets höheren Feingehalt als das gröbere reef - Gold. Die Seifen dieser Art sind hauptsächlich aus thonigen, granitischen Sanden, also aus Thon, Quarzkörnern und Glimmerblättchen zusammengesetzt; Gangquarz ist eine seltene Erscheinung in ihnen, fehlt aber nie ganz. Sie sind, wenn günstige Oberflächenverhältnisse die Concentration beeinflusst haben, reichhaltig, — sonst gehören sie zu den ärmeren Seifen. In Uralla in Neu-Süd-Wales sind sie von Basaltdecken überlagert, dürften also wohl auch, ihrer Entstehung nach, der jüngeren Tertiärzeit angehören. Sie sind ungemein verbreitet im Norden von Victoria wie längs der ganzen Cordillere in Neu-Süd-Wales und haben in hohem Grade zu der Goldproduction jener Colonieen beigetragen. Dass sie neben Gold auch unter Umständen Zinnstein und Edelsteine enthalten, habe ich schon an anderer Stelle erwähnt.

Es bleiben jetzt noch zwei Arten von Seifen zu betrachten, welche beide an grössere Flüsse und deren Thäler gebunden sind. Sie werden in keinem grösseren Flusssystem, welches im goldführenden Uebergangsgebirge seinen Ursprung hat, vermisst. Je massenhafter die Lagerstätten in dem durchschnittenen Gebirge, je gewundener und complicirter der Verlauf der Thäler, je tiefer deren Einschnitt in das Gebirge, desto reichhaltiger sind die Seifen dieser Art. Man kann sie eintheilen in ältere, stationäre und neuere, mobile Seifen. Die ersteren bilden Ablagerungen auf Terrassen der Thalwände, steigen aber auch bis zum Flusse hinab, der sein Bett z. Th. aus ihnen herausgeschnitten hat; ihr Charakteristicum ist, dass sie über dem Niveau des heutigen Hochwassers liegen. Oft sind sie von neueren Schuttmassen, von Schuttkegeln des anstehenden Gebirges überdeckt, seltener liegen sie ganz frei. Sie bestehen aus Geröllen, Sand und Schutt, die durch Lehm verbunden und mit nach allen Richtungen auskeilenden Lehmlagen abwechselnd gelagert sind. Der Goldgehalt ist meistens an die tiefsten Lehmlagen gebunden und recht oft findet man zwei und noch mehrere solcher goldhaltiger Lehmschichten übereinander. Bis jetzt sind nur diejenigen dieser Seifen bearbeitet worden, deren goldhaltige Schichten infolge der Wirkung der Gewässer frei zu Tage lagen und diese haben oft erstaunlich reiche Ergebnisse gehabt; alle jene Ablagerun-

gen dagegen, welche noch mehr oder weniger intact erscheinen und durch ihre Situation und ihre Mächtigkeit sich als Analoge des Löss darstellen, warten noch der Untersuchung. Sie sind besonders häufig vorhanden in den grossen Erosionsthälern von Neu-Süd-Wales.

Das Product der Abtragung dieser Seifen und neuerer Erosion der Gebirgsschichten sind dagegen jene „mobilen" Seifen, welche sich im Bett und längs des Bettes jener Flüsse im Niveau des Hochwassers befinden. Jede Anschwellung des Flusses ändert die oberen Lagen dieser Seifen, reisst an einem Ort weg, setzt am andern an; aber die goldhaltigen Lagen, welche sich in den tiefsten Theilen dieser Seifen, auf und in Lehmschichten unterhalb der schiebenden Geröllschicht vorfinden, werden weniger davon berührt. Die Geröllschicht ist eher für sie ein gegen die Strömung des Wassers conservirendes Element. Ihre reichsten Stellen liegen da wo Stauungen durch querlaufende Schichtenköpfe der Gesteine, durch scharfe Curven des Flusses eintreten und diese sind es auch, welche meistens nur bearbeitet werden; ein gleiches Anreicherungsmotiv giebt die Einmündung anderer Wasserläufe ab. Am Turon, Maquarie, Shoalhaven, Cudgegong, Meroo, Abercrombie, am Lachlan in Neu-Süd-Wales und am oberen Murrumbidgee haben Seifen solcher Art bedeutende Resultate ergeben, während grosse Strecken dieser und anderer Flüsse noch nicht berührt sind. Ihrer Bearbeitung steht der Uebelstand entgegen, dass sie nur zur Zeit grosser Trockenheit in Angriff genommen werden können und auch dann wirft vielleicht die im engen Thale zusammengedrängte Wassermasse eines einzigen heftigen Regengusses alle Dämme um, füllt die Excavationen ein, führt Wasserräder, Pumpen und Waschvorrichtungen fort und macht die Arbeit von Wochen und Monaten in einer einzigen Stunde zu nichte. Europäischen Diggern begegnet man deshalb jetzt auch nur selten in solchen diggings; es sind die gegen Fatalitäten jeder Art durch ihren Glauben und — durch ihre unermüdliche Arbeitslust geschützten Chinesen, welche sie bearbeiten.

Als Unicum stehen die an der Westküste von Neu-Seeland bewirthschafteten „Seeseifen" da. Die Meereswogen und der Sturmwind haben dort gewaltige Dünen aufgeworfen, deren Material Sand, titanhaltiger Magneteisensand und Gold ist. Ihre an Magneteisen und Gold reicheren Schichten werden verwaschen. Aber auch jede Fluth bringt an manchen Stellen jener Küste neue Mengen von goldhaltigem Magneteisen-Sand aus der Meerestiefe an's Land — quasi eine Aufbereitungsanstalt in grossartigsten Verhältnissen —, dieser Sand wird ge-

sammelt und unter gleichzeitiger Amalgamation verwaschen. Die in dieser Weise gewonnenen Goldmengen sind bedeutende und ihr Rohmaterial scheint in unerschöpflichen Mengen vorhanden zu sein.

Verzeichniss einiger in Seifen gefundener grösserer Goldklumpen.

Name und Anzahl.	Gewicht in Pfund à 500 Gramm.	Fundort.	
1 Welcome	138,8	Ballarat	Victoria.
1 Precious	101,3	Berlin	Victoria.
1 Viscount	69,1	dto.	Victoria.
1 ?	55,8	dto.	Victoria.
1 Viscounters	55,2	dto.	Victoria.
1 Kum Tow	44,9	dto.	Victoria.
1 ?	42,0	dto.	Victoria.
1 Schlemm	29,9	Dunolly	Victoria.
1 ?	29,8	Berlin	Victoria.
	im Mittel:		
7 Klumpen . . . . à	14,9	dto.	Victoria.
14 dto. . . . . à	8,5	dto.	Victoria.
32 dto. . . . . à	4,1	dto.	Victoria.
3 dto. . . . . à	11,4	Freyer's Creek	Victoria.
1 dto. . . . . à	12,5	Daylesford	Victoria.
4 dto. . . . . à	8,2	Rokewood	Victoria.
2 dto. . . . . à	8,3	Buninyong	Victoria.
2 dto. . . . . à	19,4	Landhurst	Victoria.
1 dto. . . . . à	27,0	Kiandra in Neu-Süd-Wales.	
1 dto. . . . . à	99,5	Gympie, Queensland.	

V. Statistisches.

(Erläuterung zu den Tabellen.)

Tabelle I. Die gegebenen Zahlen sind nur insoweit vollständig, als die versteuerten und exportirten Goldmengen der genannten vier Colonieen dadurch repräsentirt werden; die Mengen, welche heimlich ausgeführt wurden und jene, welche dem Bedürfniss des australischen Luxus dienen, sowie die Production der Colonieen Vandiemensland, West-Australien und und Süd-Australien (welche übrigens bis zum Jahre 1871 relativ klein war) — sind nicht in den Zahlen der Tabelle enthalten. Der Ertrag der Goldfelder rührte in Neu-Seeland bis zum Jahre 1868, in Victoria und Neu-Süd-Wales bis zum Jahre 1861 und in Queensland bis in's Jahr 1868 hauptsächlich von der Bewirthschaftung der Seifen her; er war infolge dessen auch sehr wechselnd. Die reichsten, vielfältigsten und ausgedehntesten Seifen fanden sich in Victoria. Sie wurden in den Jahren 1851 bis 1858 z. Th. ausgearbeitet und das Jahreserträgniss schwankte von 11,9 bis 8,6 Millionen Pfd. Sterl.; in den folgenden Jahren fiel dasselbe von 9,1 auf 5,3 Millionen und seit 1869, wo der auf die Production fluktuirend wirkende Einfluss des Seifenbetriebes nicht mehr so gross und der Einfluss des Gangbergbaues schon sehr gewachsen war, hielt sich der Ertrag auf ungefähr 5,5 Millionen p. Jahr. In Neu-Süd-Wales wurden im Jahre 1852 aus Seifen 2,6 Millionen gewonnen. Von da ab aber sank die Production, weil der Strom der Digger in Folge der enorm reichen Funde in Victoria sich diesem Lande zuwandte und weil die Colonialregierung von Neu-Süd-Wales es nicht verstand, in liberaler und energischer Weise den Goldbergbau zu fördern, immer mehr, so dass sie im Jahre 1856 nur noch 0,13 Millionen betrug. Dann kam ein Rückschlag. Neue — in Victoria und Californien geschulte — Arbeitskräfte strömten in's Land, neue Goldfelder wurden entdeckt, neue Funde auf den alten Goldfeldern gemacht und auch der Gangbergbau fing an sich allmälig zu entwickeln; in Folge davon stieg der Ertrag der Goldfelder rasch und erreichte im Jahre 1864 seinen Culminationspunkt mit 2,95 Mill. Pfd. Sterl. Seitdem schwankt die Jahresproduction zwischen 1,58 und 2,92 Millionen auf und ab und dürfte erst dann sich heben und stetiger werden, wenn der Abbau der nach Tausenden zählenden Gänge und Lagergänge allgemeiner und energischer als bisher in Angriff genommen wird.

Die Bewirthschaftung der Seifen lieferte in Neu-Seeland — und besonders auf der mittleren Insel – von 1857 bis 1868 etwa 1,55 Millionen p. Jahr; in 1868 wurden die reichen Gänge des Thames-Goldfeldes in Abbau genommen und die dabei erzielten grossartigen Resultate waren auch für den gesammten übrigen Goldbergbau ein gewaltiger Stimulus, sodass seitdem das Jahreserträgniss des ganzen Landes zwischen 2,15 und 2,87 Mill. Pfd. Sterl. geschwankt hat. Trotz dieser relativ grossen Production sind bisher nur wenige Gänge mit ihrer Ausbeute an derselben betheiligt und es lässt sich aus Allem, was über die neuseeländischen Lagerstätten mir bekannt geworden ist, für den Gangbergbau, wenn er in ausgedehntem Maasse und nach guten wirthschaftlichen Grundsätzen betrieben wird, eine glänzende Zukunft und eine die jetzige weit übersteigende Gesammt-Production ohne jeden Optimismus voraussehen.

In Queensland wird Gold in grösserem Maassstabe erst seit 1863 gewonnen. Der Bergbau, aufangs wie aller Goldbergbau auf den Abbau von Seifen beschränkt, warf in den ersten Jahren im Vergleich mit den übrigen Colonieen nur geringe Erträge aus, hebt sich aber, in dem Maasse als die „Entdeckung" des Landes vorschreitet — denn die grösseren Flächen der Colonie sind in bergmännischer Beziehung noch eine terra incognita —, von Tag zu Tag. Die Production, welche anfangs im Mittel unter 0,2 Millionen blieb, stieg bis 1871 auf 0,61 Millionen und hat jetzt 2,0 Millonen wohl schon überschritten; an diesem Mehrertrag ist sowohl die Auffindung neuer Goldfelder als auch der verhältnissmässig blühende Zustand des Gangbergbaues in hohem Maasse betheiligt. Charakteristisch und mit dem geologischen Ausfbau des Landes, wie mit dem bisher geringen Goldertrag aus Seifen in genauestem Zusammenhang stehend, ist der Umstand, dass die für Victoria und einen Theil von Neu-Süd-Wales so wesentlichen tertiären Goldseifen, die „deep leads", in Queensland nur höchst sporadisch auftreten.

Fasst man die Gesammtproduction der vier Colonieen in's Auge, so fällt der Fortschritt, welcher im Laufe der Jahre eingetreten ist, alsbald auf. Obgleich ein grosser Theil der Seifen und besonders derer in Victoria ausgenutzt ist (wenigstens nach den Begriffen europäischer Digger; nur der Kehrichtsucher unter den Diggern, der Chinese, überarbeitet sie nochmals), so ist doch die Gesammtleistung Australiens nicht gesunken, sondern hat sich im Gegentheil um etwas erhöht. Denn wenn man den mittleren Productionswerth eines Jahres aus der gesammten Production berechnet, so ergiebt sich dieser mit 10,84 Millionen noch um etwas geringer als die

gesammte Production vom Jahre 1871 mit 10,95 Mill. Pfd. Sterl. Die Ursache hierfür ist nicht so sehr zu suchen in der Entdeckung neuer Goldfelder und neuer Seifen, als in der sorgfältigeren, energischeren und immer mehr Platz greifenden Bewirthschaftung von Goldquarzlagerstätten, in deren Menge und reicher Haltigkeit die Gewissheit gegeben ist für eine glückliche Zukunft des dortigen Goldgangbergbaues und auch dafür, dass Australien die hohe Stellung, welche es jetzt unter den Goldproducenten der Welt einnimmt, für viele Jahre behalten wird. Er steht in letzterer Beziehung weit günstiger, als Amerika. Letzteres und der Ural producirten noch bis 1867 zusammen durchschnittlich 14 Millionen jährlich, gegenüber den 10,8 Millionen Australiens; in 1871 beträgt der Ertrag des amerikanischen Goldbergbaues nicht viel über 5 Millionen, der Ural hat seine Production ebenfalls nicht erhöht und so steht Australien mit nahezu 11 Mill. Pfd. Sterl. heute als der bedeutendste Goldproducent der Erde da.

In Tabelle II. habe ich versucht, den Antheil, welchen der Gangbergbau an der Goldproduction von 1871 hat, zum Ausdruck zu bringen. Leider standen mir über den Gangbergbau von Neu-Süd-Wales gar keine und für den Bergbau von Neu - Seeland nur statistische Notizen aus Zeitungen zu Gebote und in Folge davon ist die Tabelle unvollständig, in Bezug auf Neu - Seeland auch nur annähernd verlässlich geworden. Indess ist das Gegebene doch ausreichend, um zu erkennen, welchen gewaltigen Aufschwung der Gangbergbau genommen und welchen Einfluss derselbe auf den gesammten Goldertrag der Colonieen übt. Die Gangproduction steht ihrer Masse nach am höchsten in Victoria, dann folgt (das reiche Goldfeld der Thames) Neu-Seeland, dann Queensland. Vergleicht man aber die Production aus Gängen mit der Gesammtproduction, so steht Queensland zu oberst mit 66,4 pCt., dann folgt Neu-Seeland mit 53,9 pCt. und hierauf erst Victoria mit 48,9 pCt.; ähnlich verhalten sich die Colonieen in Bezug auf die mit Goldbergbau beschäftigten Arbeiter, indem (in obiger Reihenfolge) auf den Gangbergbau 61 pCt., 45 pCt. und 30 pCt. der überhaupt beschäftigten Grubenarbeiter entfallen. Das Mittel der Production aus Gängen stellt sich für alle drei Colonieen gegenüber dem der Gesammtproduction mit 51,8 pCt. fest und der Feingehalt derselben beträgt 808,7 p. Mille, während der der Gesammt-Goldmenge 845,7 p. Mille ist und der des aus Seifen gewonnenen Goldes sich auf 880,4 p. Mille berechnet.

Die Relation zwischen dem Feingehalt des Goldes und der Haltigkeit der Erze, auf welche ich schon an anderer Stelle aufmerksam machte, geht aus der Tabelle klar hervor: die

ungemein reichen Erze vom Thames-Goldfeld in Neu-Seeland liefern das silberreichste, die etwas geringer haltigen Erze Queenslands ein feinhaltigeres und die ärmeren Erze von Victoria das höchstkarätige Gold. Den mit dieser Beziehung in Zusammenhang stehenden Wechsel der Mächtigkeit der Quarzlagerstätten konnte ich leider nicht mit Zahlen belegen, — es fehlen alle und jede statistischen Daten dafür; gleichwohl ist es Thatsache, dass die Quarzlagerstätten Victoria's, welche ärmere Erze enthalten, eine im Mittel weit grössere Mächtigkeit besitzen, als jene Victoria's und anderer Colonieen, welche reichere Erze führen: eine Thatsache, welche neben dem grösseren Alter des Bergbaues, der grösseren Anzahl von Lagerstätten und der auf ihnen arbeitenden Gruben in Victoria die dominirende Stellung der durch den Gangbergbau dieser Colonie erzielten Goldmengen gegenüber denen anderer Colonieen, sowie die für so geringen Goldgehalt der Erze hohe Rentabilität der Gruben völlig erklärt. — Die Rubriken 5 und 6 beziehen sich auf beliehenes Grubenland (für Seifen- und Gangbergbau) und auf Quarzlagerstätten, welche untersucht sind; die für Queensland angegebene Zahl der Rubrik 5 scheint mir, obwohl aus officieller Quelle geschöpft, zu gross. In Rubrik 9 erscheint der für das Thames-Goldfeld berechnete Ertrag eines Ganges sehr hoch gegenüber den Erträgen in Victoria und Queensland; die Ursache liegt darin, dass aus nur einem Gange jenes Goldfeldes die grösste Menge des überhaupt gewonnenen Goldes erzielt wurde, — ein Beispiel von Reichhaltigkeit, wie ein zweites aus der Geschichte des Goldgangbergbaues wohl kaum bekannt sein dürfte.

Die gleiche Ursache ist es auch, welche den Feingehalt des in 1871 producirten Goldes so sehr herunterstimmt: in Neu-Seeland war bis zum Jahre 1870, d. h. bis zu dem Zeitpunkte, von wo ab das sehr silberhaltige Gold des Thames-Goldfeldes massenhaft gewonnen wurde, der Feingehalt des erzielten Goldes nicht unter 912,7 p. Mille gesunken. Schliesst man, um den Feingehalt des auf dem Australcontinent gewonnenen Goldes zu erlangen, den Ertrag Neu-Seelands von der Berechnung (in Abtheilung A. der Tabelle) aus, so hat man 64,1282 Tons Gold im Werth von 8,1147 Mill. Pfd. Sterl. und von einem Feingehalt von 922,5 p. Mille, welche das Arbeitsresultat von etwa 77 000 Arbeitern sind. Der auf einen Arbeiter entfallende Productionswerth berechnet sich hiernach mit 105,38 Pfd. Sterl.; indess repräsentirt diese Summe weder die wirkliche Arbeitsleistung eines Diggers, noch den Kaufwerth (Lohn) seiner jährlichen Arbeitskraft, denn die Arbeitsleistung der Maschinen und des durch sie repräsentirten Kapitals ist dabei nicht berücksichtigt. Nun beträgt aber das in

Maschinen auf dem Continent angelegte Kapital gering angeschlagen 3,5 Mill. Pfd. Sterl., der Jahreslohn eines Diggers oder Arbeiters — d. h. wenn er im Lohnvertrag arbeitet — 100 Pfd. Sterl. — Diese Daten ergeben als Arbeitslohn — unter der Voraussetzung, dass alle jene 77 000 Arbeiter gegen Tagelohn arbeiteten, was nicht der Fall ist — 7,7 Millionen und es bleiben demnach zur Verzinsung des in Form von Maschinen arbeitenden Kapitals 0,4147 Millionen übrig, — welche Summe einem Zinsfuss von 11,85 pCt. gerecht werden würde. Tiefer eingehend, als eben geschehen, kann die Frage nach der Rentabilität des gesammten Goldbergbaues nicht behandelt werden, denn es fehlen ebensowohl die Special-Angaben über die wirklich im Tagelohn oder Gedinge arbeitende Anzahl von Arbeitern, von im Gebrauch befindlichen Pferden, über den Consum an Gruben-, Feuer- und Bauholz, wie über das für die currenten Ausgaben vorhandene Betriebskapital und über die in den Gruben angelegten, theils ideellen, theils realen Handelswerthe (Ankaufspreise) der Gruben. Soviel ist aber auch ohne diese Angaben gewiss, dass wenn man für den gesammten Goldbergbau in seiner ganzen Ausdehnung, bei einer solchen auf obigen Daten fussenden Berechnung die in Australien normalen Arbeitslöhne und Kapitalszinssätze (6 bis 8 pCt. p. Jahr) zu Grunde legen wollte, das Resultat für den Goldbergbau sehr ungünstig ausfallen würde, — dass ferner ein gewisser Theil des angelegten Kapitals sich schlecht, ein anderer gut und ein dritter Theil sehr hoch verzinset und besonders aber, dass die grosse Masse der nicht gegen Tagelohn u. s. w. arbeitenden Digger nicht so viel Gold producirt, als sie unter guter Leitung könnte. Die Ursache der genannten Uebelstände liegt aber nicht so sehr in der Haltigkeit der Lagerstätten, als sehr häufig in der Wahl von Grubenbetriebsleitern, die dafür ungeeignet sind und ferner darin, dass die selbstständig arbeitenden Digger meist als Entdecker neuer Lagerstätten thätig, auch für den Zweck nur mangelhaft ausgebildet und instruirt und häufig ohne jedes Kapital sind, so dass sie zwischendurch zur Erhaltung ihres Daseins als Maurer, Zimmerleute, Schafscheerer und dergl. sich Beschäftigung suchen müssen. Des Weiteren ist zu erwägen, dass wenigstens 20 000 aller Digger und Grubenarbeiter Chinesen und als solche sowohl mit einem geringeren Tagelohn, wie mit einer geringeren Tagesausbeute bei selbstständiger Arbeit, denn die Europäer, zufrieden sind. Von dieser grossen Anzahl Chinesen dürften sich kaum 500 mit Gangbergbau beschäftigen; die übrigen 19 500 liegen dem Verwaschen von Seifenerzen und Pocherzsanden, die schon von Europäern verarbeitet worden sind, in eigener Regie, seltener dem Ver-

waschen frischer Seifenerze im Tagelohn oder im Gedinge ob. Der zwar zuletzt hier erwähnte, deshalb aber nicht geringere übele Einfluss ist in dem in manchen Colonieen Australiens üblichen Gründungsverfahren von Gesellschaften, welches mit dem in 1871 auch hier zu Lande geübten „Verfahren" eine ausnehmende Aehnlichkeit hat und in 1870 bis 1872 besonders florirte, sowie darin zu suchen, dass die Verwaltungen der Actiengesellschaften selten Reservekapitalien und dann nur in unzureichender Grösse anlegen, sondern, um ein Steigen der Actiencourse zu erzielen, die Gewinne — oft bis zum letzten penny — in Dividenden fortzahlen.

Den Bergbau von Victoria, welcher zwar im Allgemeinen die oben genannten Uebelstände und Unzuträglichkeiten auch aufweist, aber doch durch sein höheres Alter, durch die grössere Betheiligung des Publikums und in Folge der Anlage sehr grosser Kapitalien auf festen Füssen steht, habe ich, soweit es thunlich war, in Tabelle III. dargestellt. Leider sind die Angaben über den Seifenbergbau so ungenügend, dass ich sie nicht für die einzelnen Golddistricte, sondern nur in der Darstellung des Gesammtertrages dieser Districte benutzen konnte.

In Tabelle IV. ist der Versuch gemacht, eine freiere Uebersicht zu erzielen, indem die hauptsächlichsten Daten auf eine gemeinschaftliche Einheit reducirt wurden; als solche ist eine Quadrat-Meile (engl.) des für die Zwecke des Gang- und Seifen-Bergbaues beliehenen Grubenlandes gewählt worden.

Betrachten wir zunächst den Seifenbergbau. Sein Product beträgt, obgleich die grössere Anzahl der deep leads ausgenutzt ist, noch immer etwas mehr in 1871 als das, welches der Gangbergbau trotz der weit grösseren Haltigkeit seiner Erze geliefert hat (in 1873 aber nur noch 43 pCt. des Gesammtertrages). Die Haltigkeit der Seifenerze ist ungemein verschieden. In günstiger Lage werden mittelst des californischen hydraulischen Spritzverfahrens Seifen verarbeitet, welche nicht mehr als 0,00002 pCt. Gold enthalten; andererseits liefern die ärmsten der aus deep leads stammenden Erze 0,00006 pCt. bis 0,00025 pCt., und die reicheren derselben 0,00073 pCt. bis 0,0009 pCt. an Gold. Mit der Gewinnung solcher „deep lead"-Erze sind etwa 12 574 europäische und 900 chinesische Arbeiter beschäftigt, während die grössere Menge der „alluvial diggers", nämlich 14 000 Chinesen und 11 000 Europäer, die oberflächlicheren und leichter zu bearbeitenden Seifen, meist in eigener Regie, abbaut und in allen Theilen des Landes neue Seifen dieser Art aufsucht. Der mittlere Gehalt aller verarbeiteten Seifen dürfte dem in der Tabelle gegebenen (von 0,000227 pCt.) ziemlich nahe kommen, wenn es auch nicht

möglich ist, denselben mit absoluter Genauigkeit zu bestimmen. Dem geringen Goldgehalt der Erze und dem hohen Gesammtertrag entsprechend, ist die Masse der verarbeiteten Seifenerze sehr gross — nahezu 8,5 Mill. Tons, eine Summe, welche jedem der „alluvial diggers“ als Tagesleistung das Fördern und Verwaschen von 15 Centnern Erz — ohne Rücksicht auf die tauben Förderproducte, aber auch ohne Rücksicht auf die benutzten Arbeitsmaschinen — auferlegt. Die Vertheilung der „alluvial diggers“ auf die verschiedenen Goldfelder ist sehr verschieden. Im Gebiet von Maryborough kommen auf 1 Qu.-Mile beliehenen Landes 115 Arbeiter, meist Chinesen, dann folgt Ballarat mit der zahlreichen Belegschaft der auf „deep leads“ arbeitenden Gruben und am niedrigsten steht Gippsland, das nur 13,1 Arbeiter auf dieselbe Einheit aufzuweisen hat. Der auf einen Arbeiter entfallende Productionswerth beträgt 73,6 Pfd. Sterl.

Im Seifenbergbau stehen 380 Dampfmaschinen von zusammen 9796 Pferdekräften und 253 Wasserräder mit etwa 3000 Pferdekräften in Betrieb. 22 Bohrmaschinen finden Verwendung in den Gruben und 420 Pochstempel dienen dem Zerkleinern und Amalgamiren des „cement“. Von solchen Maschinen, welche zum Verwaschen und Schlämmen dienen, sind in Thätigkeit: 1643 „puddling machines“ (zum Auflösen der zähen Erze und gleichzeitig zum Amalgamiren benutzt), 25 Rundheerde, 12 californische hydraulische Spritzen und 18 381 Gerinne verschiedener Art (toms, sluiceboxes etc.).

Die von B. Smyth (l. c.) über den Gangbergbau gegebenen Daten sind vollständiger als die vorigen, sodass sich daraus ein brauchbareres Bild desselben ableiten lässt.

Die für die Zwecke des Gangbergbaues beliehenen Ländereien sind nicht specialisirt, sondern in Verbindung mit den für Seifenbergbau beliehenen angegeben; es dürfte auch nicht möglich sein, Beides scharf auseinander zu halten, da beide Zwecke häufig auf demselben Grundstück verfolgt werden, nachdem sich unter der Seifenablagerung die Original-Lagerstätte gefunden hat. Die grösste Anzahl, nämlich 831, und die geringste Einzelgrösse, nämlich 8,5 Acres, der Belehnungen ist in Sandhurst vorhanden und das umgekehrte Verhältniss mit nur 80 Belehnungen und einem mittleren Flächeninhalt von 51,8 Acres liegt in Ballarat vor. Für ganz Victoria sind 1776 Belehnungen, die im Mittel je 14,3 Acres Inhalt haben, vergeben. Diese Zahlen beziehen sich aber nur auf die pachtzinspflichtigen Gruben, die in der Hand von Gesellschaften sind, während die Anzahl jener, welche keinen Pachtzins zu entrichten brauchen und in der Bewirthschaftung einzelner oder zu dreien und vieren aggregirter Digger sind, weit grösser

ist und einen Flächeninhalt von nahezu 100 000 Acres repräsentirt. Der Gesammtinhalt aller beliehenen Grundstücke ist 1018,75 engl. Qu.-Meilen und ihr Schätzwerth etwa 12,27 Mill. Pfd. Sterl. Am höchsten ist der Grubenwerth in Ararat, wo er pro 1 Qu.-Mile 39 296 Pfd. Sterl. beträgt, dann folgt Sandhurst mit 32 336 Pfd. Sterl. und am tiefsten steht er in Beechworth, wo er zu nur 2253 Pfd. Sterl. angenommen worden ist: für die gesammten Gruben ist der Mittelwerth = 12 046 Pfd. Sterl. Dieser Werth ist nicht sehr hoch angenommen; denn wenn man die Gesammtproduction des Jahres auf ihn bezieht, so beträgt sie 45 pCt., — legt man nur die Gesammtproduction des Gangbergbaues der Berechnung unter, so beträgt sie doch noch 21,6 pCt. des Schätzwerthes der Gruben und zwar ohne Berücksichtigung des auf dieselbe Einheit entfallenden Maschinenwerthes von 2293,8 Pfd. Sterl., welcher 19,6 pCt. vom Schätzungswerth ausmacht.

Auffallend gross ist die Zahl der plattenförmigen Original-Lagerstätten von constatirtem Goldgehalt. (Ich werde diese künftig der Kürze halber als Quarzgänge bezeichnen.) Es sind ihrer 3201 in Victoria bekannt (in 1873 schon 3324). Die grösste Anzahl derselben findet sich in Beechworth und Sandhurst, die geringste in Ballarat und Ararat. Am dichtesten zusammengedrängt liegen sie in den Feldern von Maryborough und Sandhurst, denn dort kommen auf jede Quadratmeile beliehenen Landes 6,81 resp. 5,07, in Ballarat und Ararat aber nur 1,36 resp. 0,92 Quarzgänge; im Gesammtmittel sind auf dieselbe Einheit 3,14 Quarzgänge vorhanden. In ungefährer Schätzung kann man das von silurischen Gesteinen occupirte Areal Victoria's zu 20 000 engl. Qu.-Meilen annehmen. Von diesem Flächeninhalt sind 5,09 pCt. für die Zwecke des Goldbergbaues vergeben und in Bewirthschaftung. Auf je 6,2 Qu.-Meilen des von silurischen Schichtgesteinen und ihren Begleitern eingenommenen Terrains berechnet sich ein Quarzgang von — bald mehr bald weniger genau — bekanntem Goldgehalt seiner Erze. Es mag sein, dass viele dieser Quarzgänge, welche als selbstständige gezählt worden sind, nur verworfene Bruchstücke einer geringeren Anzahl wirklich selbstständiger Lagerstätten darstellen: aber es giebt auch noch viele solcher, welche unter ganz gleichen geologischen Bedingungen auftreten und noch in keiner Weise untersucht sind, trotzdem zahlreiche Goldseifen in ihrer Nähe ihren Goldgehalt andeuten.

Wenn nun auch der Goldbergbau in Victoria einen relativ sehr grossen Theil der Bevölkerung beschäftigt (die Arbeiter des Goldbergbaues machen 7,2 pCt., die des Goldgangbergbaues 2,2 pCt. der Bevölkerung aus), so ist doch andererseits

die Bevölkerung des Landes noch gering (0,75 Millionen Seelen), die Anzahl der Goldquarzgänge sehr gross und dadurch die Intensität des Gangbergbaues auf einer Stufe, welche ebenso wie die Goldproduction einer gewaltigen Hebung fähig und gewiss ist. Dies geht auch in indirecter Weise aus den Zahlen der Tabellen hervor. Der australische Digger, wie ich ihn kennen gelernt habe, besitzt eine ausgesprochene Vorliebe für Schächte bei der Untersuchung und Ausrichtung von Quarzgängen; er wird, wenn ihm ein Stollen nicht sehr viel „over head work" einbringt — und das ist bei der Figuration des Landes nur in den Bezirken Beechworth und Gippsland häufiger der Fall —, immer und sogar auf der Höhe der Hügel einen tonnlägigen Schacht abteufen, trotzdem der Zeitverlust und der Herstellungspreis eines solchen viel grösser ist, als wenn er einen Stollen einschiebt. Auf Grund dieser Thatsache kann man die in der Tabelle gegebene Anzahl der Göpel und Haspel, mit den übrigen Daten combinirt, als ein Beurtheilungsmoment für die Ausdehnung des Gangbergbaues verwenden, — natürlich unter der Voraussetzung, das jedem Haspel resp. Göpel ein Förderschacht entspricht. Man findet dann, dass auf einen Förderschacht 2,6 Quarzgänge kommen oder mit anderen Worten, dass die möglichst höchste Anzahl der bearbeiteten Gänge 1204, gleich 37,3 pCt. aller Gänge ist. In Wahrheit ist aber das Verhältniss weit günstiger für die Zukunft des Gangbergbaues, weil es gewöhnlich in jedem Goldfeld nur wenige Gänge sind, welche jetzt schon bewirthschaftet; das Verhältniss der bebauten Gänge zu der Gesammtzahl der Gänge dürfte in Wirklichkeit 10 pCt. kaum übersteigen und demnach die Zahl der in Betrieb befindlichen Förderschächte mindestens 4 pro Gang sein. Es sind also wahrscheinlich 90 pCt. von der Gesammtzahl der Gänge noch nicht in Abbau genommen und die in 2881 Quarzgängen vorhandenen Goldmengen warten noch der Gewinnung.

Als weiterer Beweis für die geringe Ausdehnung des Gangbergbaues mögen die in Tabelle V. a. zusammengestellten Zahlen dienen. Sie beziehen sich auf je einen Quarzgang als Reductionseinheit. Die kleinen Quanten der verpochten Erze, des dabei erzielten Goldes, die geringe Belegschaft und die kleinen auf einen Quarzgang entfallenden Flächen beliehenen Grubenlandes, sind, abgesehen von den übrigen Daten, an und für sich ebenso viele Belege dafür, dass der Gangbergbau noch ein gewaltig grosses Feld vor sich hat. Besonders deutlich wird dies aber, wenn man folgende Thatsachen in Erwägung zieht: 1. die meisten Quarzgänge sind in ihrem Ausstrich meilenweit verfolgbar; 2. das Berggesetz beschränkt die Maximalgrösse der Gruben auf 30 Acres Flächeninhalt und

dadurch die dem Ausstrich der Gänge parallele grösste Grubenlänge auf 500 Fuss; 3. ein Minimum der Belegschaft (von 1 Arbeiter pro 1 Acker etwa) der Gruben ist gesetzlich vorgesehen. Nimmt man die mittlere Ausstrichlänge der Gänge mit nur 0,5 Meile an, so ergiebt dies bei 3000 Gängen 15 840 Gruben von Maximalgrösse und eine Belegschaft von 475 200 Bergarbeitern: unter diesen Voraussetzungen wäre demnach eine beinahe dreissigfache Ausdehnung des Gangbergbaues möglich.

Um zu einem annähernd richtigen Mittelwerth für die auf einen Gang entfallenden Producte und zu einer den wirklichen Verhältnissen des Gangbergbaues entsprechenden Vorstellung zu gelangen, fehlen die nothwendigen Angaben in B. Smyth's „Statistics". Es gehören dahin die Angaben über die Anzahl der in Betrieb befindlichen Quarzgänge, ihre Mächtigkeit, den Goldgehalt ihrer Erze und die Intensität ihres Abbaues; letztere Date sollte den Inhalt der abgebauten Gangflächen, die Zahl der Arbeiter und der motorischen Kräfte umfassen. In Ermangelung der für den genannten Zweck wesentlichsten Daten bleibt nur noch die Frage über die Arbeitsleistung und die relative Rentabilität zu erörtern; erstere findet in den Abtheilungen B. und C., letztere in Abtheilung D. der Tabelle V. ihren aus Smyth's officiellen Daten ableitbaren Ausdruck.

Die Angaben über die Arbeitsleistung sind, soweit sie die Menschen und Dampfkräfte betreffen, nicht präcis, da einestheils über die im tauben Gestein ausgeführten Arbeiten und die dabei gefallenen Producte und weil anderentheils über die Höhe und Länge der von den Förderproducten zurückgelegten Wege nichts bekannt ist. Dagegen sind die Angaben über die Arbeit der Poststempel genau.

Die Arbeitsleistung der Menschen und Maschinen ist dort am höchsten, wo die Lagerstätten sehr mächtig sind, — in Ararat und Ballarat; auch die auf einen Pochstempel berechnete Menge an Pocherzen ist grösser als der im Pochbetrieb Australiens gewöhnlich angenommene Mittelwerth (von 1 Ton p. 24 Stunden und Stempel). In Sandhurst, das die grösste Belegschaft, die grösste Zahl Dampfkräfte und Stempel, sowie die höchste absolute Goldproduction aufweist, ist die Arbeitsleistung der Menschen und Maschinen um 50 pCt. geringer als in Ballarat. In Bezug auf die Leistung der Arbeiter und Dampfkräfte steht Gippsland auf gleich niedriger Stufe, in Bezug auf die von den Pochwerken durchgesetzten Erzmengen aber deshalb noch tiefer, weil die Quarzgänge Gippslands geringmächtiger sind. Beechworth und Castlemaine liefern etwas höhere Mittelwerthe und Maryborough steht am tiefsten in jeder Beziehung.

Die mittlere Arbeitsleistung auf allen Goldfeldern Victoria's ist jedenfalls eine sehr niedrige: sie beträgt für 1 Mann in 24 Stunden 5,0 Centner, oder, weil die Tagesarbeit fast überall in drei achtstündige Schichten eingetheilt ist, pro Mann und Schicht 1,66 Centner. Für je eine Dampfpferdekraft ist sie gleich gering und die Thätigkeit der Poch- und Amalgamir-Werke scheint auf 12 Stunden pro Tag beschränkt zu sein, denn ihr mittleres Arbeitsquantum übersteigt kaum 50 pCt. der unter normalen Umständen täglich verpochbaren Erzmengen.

Bei Betrachtung der Rentabilitätsfrage sind wir auf gleich dürftige Angaben und auf Schätzungen hingewiesen. In der Zusammenstellung der Tabelle V. D. sind 1000 Unzen = 31,1 Kilo gewonnenen Goldes im Werth von 4000 Pfd. Sterl. als Basis gewählt und die in Tabelle III. aufgeführten Angaben über den Werth der Maschinen und Wasserleitungen, sowie des für Feuerung und Grubenzimmerung verwendeten Holzes nach Maassgabe der auf jedes Goldfeld entfallenden Dampfpferdekräfte und Goldmengen, die Arbeitslöhne aber mit dem Satz von 100 Pfd. Sterl. pro Mann und Jahr zur Berechnung verwendet worden. Der Lohnsatz von 2 Pfd. Sterl. p. Woche oder 100 Pfd. Sterl. p. Jahr ist zwar der ungefähre Mittelwerth für die im Gangbergbau gezahlten Löhne, dürfte aber doch hier noch etwas zu hoch angenommen sein, weil ein bedeutender Procentsatz der Grubenarbeiter eigene Gruben bewirthschaftet, also nicht gegen Tagelohn, sondern für die je nach Umständen grössere oder kleinere Goldausbeute seiner Gruben arbeitet oder diese nur dann bearbeitet, wenn er sich das zum Leben nöthige irgendwie durch Tagelohn erworben hat.

Das Resultat unserer Betrachtung kann allerdings, dem Verfahren der Berechnung entsprechend und weil die (unbekannten) Daten über den wirklichen Kaufwerth der Gruben, über die Unkosten der Betriebsleitung, des Materialverbrauches (ausser Holz) und der Maschinenabnutzung nicht in Rechnung gezogen werden konnten, keinen Anspruch auf Richtigkeit machen, bietet aber doch in Ermangelung von etwas Besserem einen brauchbaren Maassstab zur Vergleichung der auf den verschiedenen Goldfeldern höchst verschiedenen allgemeinen Rentabilität dar.

Die Quarzgänge des Bezirkes Ararat sind die beziehentlich werthvollsten des Landes; sie sind im Vergleich mit denen Gippslands sehr mächtig und ihre Erze liefern 24,41 Gramm Gold p. Ton. Des Weiteren scheinen die auf ihnen bauenden Gruben im Vergleich mit den Gruben anderer Bezirke gut geleitet und bewirthschaftet zu werden, auch die Oberflächenbeschaffenheit dem Abbau günstig zu sein, denn die Leistung der Arbeiter und Maschinen ist hier höher als auf den anderen

Feldern und die in Maschinen, Wasserleitungen u. s. w. angelegten Kapitalien sind bedeutend kleiner als dort. In Folge dieser Umstände steht der Gangbergbau von Ararat am günstigsten da: der Gewinn dürfte mehr als 200 pCt. der Anlage- und Betriebs-Kapitalien betragen.

Ihm steht der Gangbergbau Gippslands am nächsten, obgleich die dasigen Arbeitsleistungen scheinbar zu den geringsten des Landes gehören und ein relativ grosses Kapital zur Beschaffung von Maschinen u. s. w. verwendet worden ist. Die Quarzgänge haben im Allgemeinen nur geringe Mächtigkeit, ihr Nebengestein ist härter als gewöhnlich der Fall in Victoria und der Abbau ist in Folge davon erschwert; aber die grössere Haltigkeit der Erze — 49,79 Gramm Goldausbeute p. Ton — gleicht jene Uebelstände mehr als aus und ist die Ursache, dass die Masse der Gruben wohl kaum viel weniger als 200 pCt. Gewinn abwirft.

Beechworth mit seinen bedeutend ärmeren Erzen steht in dritter Linie, trotzdem die Last eines sehr grossen Maschinenkapitals auf den Gruben zu liegen scheint; die Arbeitsleistung ist aber noch ziemlich gross, die Zahl der Arbeiter klein und dieser — in unserer Tabelle wesentlichste — Factor ist mit daran Schuld, dass die Rentabilität des Bezirks ausser Frage steht.

Dann folgt der in Bezug auf die Tonnenzahl der Fördererze sehr ausgiebige Gangbergbau von Ballarat mit einer Arbeitsleistung, welche der von Ararat nur wenig nachsteht; die angelegten Kapitalien betragen aber das Vierfache, die Haltigkeit der aus sehr mächtigen Gängen entnommenen Erze nur ein Drittel der entsprechenden Werthe in Ararat. Dadurch erscheint die auf den ganzen Bezirk berechnete Rentabilität sehr niedrig.

In Sandhurst, das übrigens reich ist an sehr ergiebigen und rentablen Gängen und Gruben, dessen Gangbergbau grössere Goldmengen producirt als der irgend eines anderen Bezirks, dessen Erze mehr als doppelt so haltig sind als jene von Ballarat, scheint in 1871 kein allgemeiner Gewinn erzielt worden zu sein und ein Gleiches gilt von den Bezirken Castlemaine und Maryborough.

Trotzdem aber, dass die zuletzt erwähnten 4 Goldfelder mit 60 pCt. an der Production des gesammten Gangbergbaues betheiligt sind, ist dieser dennoch für die Colonie ergiebig gewesen und der erzielte Gewinn war immerhin ein recht erheblicher. In Bezug auf den Gangbergbau Victoria's und wohl aller australischen Colonieen gilt demnach das, was in den Erläuterungen zu Tabelle II. gelegentlich der Rentabilitäts-

Frage des gesammten australischen Goldbergbaues gesagt worden ist, nicht.

Die Goldausbeute kleinerer Erzpartieen schwankt natürlich in Victoria ebenso wie anderwärts bedeutend, — von einem Minimalgehalt bis zu Tausenden von Grammen p. Ton; aber im Allgemeinen zeichnen sich die in der unteren Silurformation Victoria's aufsetzenden Quarzgänge durch grosse Stetigkeit ihres Goldgehaltes aus.

Der Pochfähigkeit der Erze wird auch unter den günstigsten Abbauverhältnissen (offene Einschnitte und Tagebaue anderer Art) durch geringen Goldgehalt ein Ziel gesetzt; die Grenze der Pochfähigkeit wird in Victoria gewöhnlich erst mit einem Goldertrag von 3,11 Gramm p. Ton oder 0,00029 pCt. erreicht. Bei einem Ertrag von 8,3 Gramm p. Ton und bedeutender Gangmächtigkeit werden trotz der hohen Arbeiterlöhne noch sehr erhebliche Reingewinne erzielt. Die für die sämmtlichen in der Colonie verpochten Erze gefundene mittlere Ausbeute von 0,00146 pCt. gilt deshalb auch in den Augen eines victorianischen Bergmannes als eine hohe und ihr entspricht auch eine relativ grosse Rentabilität.

Der Feingehalt des erzielten Amalgamirgoldes schwankt zwischen den weitesten Grenzen in Gippsland; aber auch in Ballarat und Sandhurst liefern die Erze, oft einer Lagerstätte entstammend, Gold von sehr verschiedenem Feingehalt; die Tabellen VII., VIII. und IX. geben in dieser Hinsicht interessante Daten.

Unter der grossen Zahl von im Gangbergbau beschäftigten Arbeitern befinden sich nur 111 Chinesen, — eine eigenthümliche Erscheinung, wenn man bedenkt, dass 39 pCt. aller im Seifenbergbau thätigen Arbeiter Chinesen sind; sie findet ihre Erklärung darin, dass die europäischen Arbeiter nur selten sich herbeilassen, mit „Bürgern des himmlischen Reiches" zusammen zu arbeiten, — theils aus Vorurtheil und theils aus Furcht vor der schauerlichen „asiatischen Leprose." — Auf jeden der Arbeiter entfällt ein Productionswerth von 158,4 Pfd. Sterl., welcher demnach den entsprechenden Werth beim Seifenbergbau um mehr als das Doppelte übertrifft.

Durch die Zahl der Arbeiter (16 773), der (779) Dampfmaschinen von zusammen 14855 Pferdekräften und der (6552) Pochstempel stellt sich der Gangbergbau Victoria's schon jetzt als eine stattliche Industrie dar; um so auffallender ist die geringe Anzahl der Hilfsmaschinen und besonders der Aufbereitungsmaschinen. Es wurden bisher nur 5 Bohrmaschinen benutzt! und die Aufbereitungsmaschinen beschränkten sich auf 28 Rundheerde und einige Schaukelheerde. Bis zum Jahre 1871 war noch kein Setzsieb in Anwendung gekommen

und erst in den letztvergangenen Jahren hat man begonnen, die Abläufe aus den völlig ungenügenden Gerinnen und Sammelkästen, welche den Amalgamirheerden vorgelegt sind, sowie deren Inhalt auf Setzsieben und Stossheerden nochmals durchzuarbeiten. Die dabei erhaltenen Resultate sind sehr befriedigende, indem die erfolgenden kiesigen Sande und Schlämme von 15,5 bis 93,3 Gramm Gold p. Ton enthalten; diese werden dann todt geröstet (in Etagenöfen) und in chilenischen Mühlen amalgamirt.

Dem beschriebenen Gangbergbau Victoria's gegenüber erscheint der in Tabelle VI. nach den zugänglichen Quellen geschilderte Gangbergbau Queenslands unbedeutend. Wie rasch derselbe sich aber entwickelt, das wird aus den folgenden Bemerkungen hervorgehen.

Im Jahre 1870 betrug die Production der Gänge in Gympie 762,78, in 1871 schon 1447,6, in 1872 aber 1517,88 Kilo Gold; die Haltigkeit der Erze blieb sich bis 1872 gleich. Die in der Form von Maschinen angelegten Werthe hoben sich im gleichen Zeitraum von 13000 Pfd. Sterl. auf etwa 70000 Pfd. Sterl.

In Ravenswood stieg die im Jahre 1870 nur 273,17 Kilo betragende Ausbeute der Gangerze in 1871 auf 1746,91 und in 1872 sogar anf 218 Kilo p. Monat; das zu Ravenswood gehörige Goldfeld von Broughton producirt seit 1872 im Mittel 300000 bis 400000 Pfd. Sterl. im Jahr aus Gangerzen und die in beiden Goldfeldern angelegten Maschinenwerthe übersteigen 100000 Pfd. Sterl.

Aehnliche Fortschritte werden auch von den übrigen Goldfeldern berichtet und eine Schätzung, welche den Productionswerth des gesammten Gangbergbaues von Queensland im Jahre 1875 auf 900000 Pfd. Sterl. angiebt, dürfte kaum zu hoch gegriffen sein.

Zum besseren Verständniss des Vorhergehenden gebe ich noch eine Uebersicht der in den verschiedenen Colonieen und nach localen Bedürfnissen mehr oder weniger wechselnden gesetzlichen Bestimmungen, welchen der Goldbergbau unterstellt ist.

Auf Vorschlag des Ministers für das Bergwesen werden von der Colonialregierung solche Landestheile, welche durch Goldvorkommnisse ausgezeichnet und grossentheils Kroneigen-

thum sind, zu Goldfeldern erklärt; dadurch sind dieselben dem Ackerbau und der Viehzucht ganz oder theilweise entzogen.

Die Goldfelder werden je nach ihrer Grösse von einem oder mehreren Regierungs-Commissären (goldcommissioner), welche Sachverständige und als Friedensrichter qualificirte Leute sein sollen, verwaltet; einem solchen ist gewöhnlich nur ein Cassirer und ein Feldmesser beigegeben. Diesem Commissär liegt es ob, die staatlichen Rechte zu wahren, die öffentliche Polizei zu handhaben und juristische Streitfragen zum Austrag zu bringen. Je nach dem Gegenstand der letzteren entscheidet er selbige allein, oder er beruft ein Schwurgericht (welchem er präsidirt und dessen zwei Geschworene durch das Loos gewählte Bergleute sind), oder er constituirt ein Schiedsgericht mit vollgültigem Urtheilsspruch (auf Antrag der Parteien und in solchen Fällen, wo das Recht der Krone nicht in Frage kommt). Er stellt vollgültige Schürfscheine und provisorisch gültige Verleihungsurkunden aus; letztere werden definitiv vom Minister ausgestellt. Die Schürfscheine (miners rights) berechtigen zum Erschürfen und zur Gewinnung von Gold und zur Errichtung von Wohnungen (1/3 Morgen pro Mann und Wohnung) auf allen Ländereien der Krone innerhalb der Colonie und kosten pro Jahr 10 Mark, geben aber in Bezug auf den Besitz des gewählten goldhaltigen Grundstückes keine gesetzliche Sicherheit; diese wird erst dadurch erlangt, dass der Finder das Grundstück durch 4 Pfosten (an je einer Ecke) und daran gehefteten Belehnungsantrag auszeichnet und eine Copie des letzteren dem Regierungs-Commissär mit den erforderlichen Vermessungskosten einhändigt.

Die Belehnung unterscheidet pachtzinsfreie (für den mittelloseren Arbeiter bestimmte) und pachtzinspflichtige Gruben. Erstere (claims) sind kleiner und bedürfen relativ stärkerer Belegschaft (1 Mann für „eines Mannes Grund"), letztere (leases) können bedeutend grösser sein als jene und bedürfen schwächerer Belegschaft (1 Mann pro 1 Acre = 1,58 Morgen). Ferner wird nach der Qualität des beliehenen Vorkommens unterschieden zwischen Seifen (alluvial ground) und Gängen etc. (Quartz Reefs). Die Seifen sind noch eingetheilt in seichte Seifen (shallow alluvial), Tiefbau-Seifen (deep sinkings oder deep leads) — und diese wieder in solche mit trocknen und mit nassen Bauen — und in Flussbett-Seifen (River beds). Je nach der solcher Gestalt verschiedenen Art des Vorkommens und der in Folge davon verschiedenen Leichtigkeit des Abbaues wechselt die Grösse der beliehenen Fläche: und zwar ist sie für „eines Mannes Grund" bei seichten und Tiefbau-Seifen gleich 5000 bis 7500 Qu.-Metern, für Flussbett-Seifen gleich 30 bis 100

Meter Flusslänge und ganzer Flussbreite. Leases werden meist nur für Flussbett- und Tiefbau-Seifen vergeben und kann ihr Inhalt bis zu 40 preuss. Morgen betragen. Bei claims, welche an Gängen etc. liegen (reef claims oder Quartzclaims) beträgt „eines Mannes Grund" 3200 Qu.-Meter und zwar liegt die kürzere Seite der rechteckigen Fläche als Halbirungslinie derselben von 16 Meter Länge auf und parallel mit dem Ausstrich der Lagerstätte, sodass zu beiden Seiten des letzteren die Grubenbreite je 100 Meter beträgt. Leases an solchen Lagerstätten dürfen höchstens 40 Morgen Fläche enthalten, und zahlen 1 Pfd. Sterl. pro 1,58 Morgen an Jahrespacht oder 5 pCt. vom Brutto-Ergebniss an Gold.

Die Entdeckung neuer rentabler Lagerstätten wird mit Belehnung grösserer, an der Fundstätte belegener claims (bis zu 20 000 Qu.-Meter Inhalt), die Entdeckung neuer Goldfelder mit bedeutenden Geldsummen (bis zu 2000 Pfd. Sterl.) Seitens des Staates gelohnt.

Eine eigentliche Bergpolizei existirt nur bruchstückweise, ist auch angesichts der strengen Civil- und Criminal-Strafgesetze nicht unbedingt nothwendig. — Die für Feuerung, Grubenausbau u. s. w. benöthigten Hölzer dürfen im Landesinnern auf unbeliehenen Kronländereien und auf dem Grubenareal überall abgabefrei gefällt werden. Sammelteiche, Wasserleitungen, Schienenwege u. s. w. können selbst auf Privatbesitzthum angelegt und durchgeführt werden; die Höhe der dafür zu leistenden Entschädigungen wird durch Schiedsgerichte festgestellt.

Das gewonnene Gold unterliegt in 3 Colonieen im Export einer Steuer von 2 bis $2^1/_2$ Mark pro 1 Unze (31,1 Gramm); Folge dieser Maassregel ist, dass der grössere Theil des exportirten Goldes schon in Australien (durch das MILLER'sche Verfahren) auf den möglichst hohen Feingehalt gebracht wird.

Tab. I.

Die Goldproduction von Australien seit Bewirthschaftung der Goldfelder bis zu Ende des Jahres 1871.

Colonie.	Geographische Lage der Goldfelder		Alter des Bergbaues.	Gewonnenes Gold.	Werth, total.	Feingehalt. *)	Mittelwerth für je ein Productionsjahr.
	zwischen ° südl. Breite.	zwischen ° östl. Länge. (Greenwich.)	Jahre.	Tons à 1000 Kilo.	Pfd. St.	pro Mille.	Pfd. St.
Neu-Seeland	46 u. 36	168 u. 176	14	201,154	24409923	882,4	1743566
Victoria	39 u. 36	142 u. 150,0	21	1263,399	163019221	938,5	7762820
Neu-Süd-Wales . . .	37 u. 28	146 u. 153,5	20	310,136	37708572	908,9	1885428
Queensland	29 u. 16	140 u. 153	8	23,249	2688843	835,5 ?	336106
Gesammt-Australien .	46 u. 16	140 u. 176	21	1898,038	227826559	921,0	10848883

*) Als mittlerer Feingehalt wurde für Neu-Süd-Wales der der letzten 16 Jahre, für Queensland der der letzten Jahre angenommen.

…angbergbau. *)

Colonie	…onnenes Gold. …r …ng.	10. per 1 Ton Erze.	11 Fein-gehalt.	12. Werth, total.	13. Arbeiter.
	…ilo.		p. Mille.	Pfd. St.	Anzahl.
Neu-Seeland	…83	0,18418	625,0	1535040	3—4000
Victoria .	…29	0,01623	938,5	2656616	16773
Neu-Süd-W…		?	?	?	?
Queensland	…96	0,05244	790,0 bis 928,0	409141	4—5000
Gesammt-Australien					
Australien . (mit Ausn… von Neu-S… Wales)	…33	0,02893 = 0,00260%	808,7	4600797	24—26000

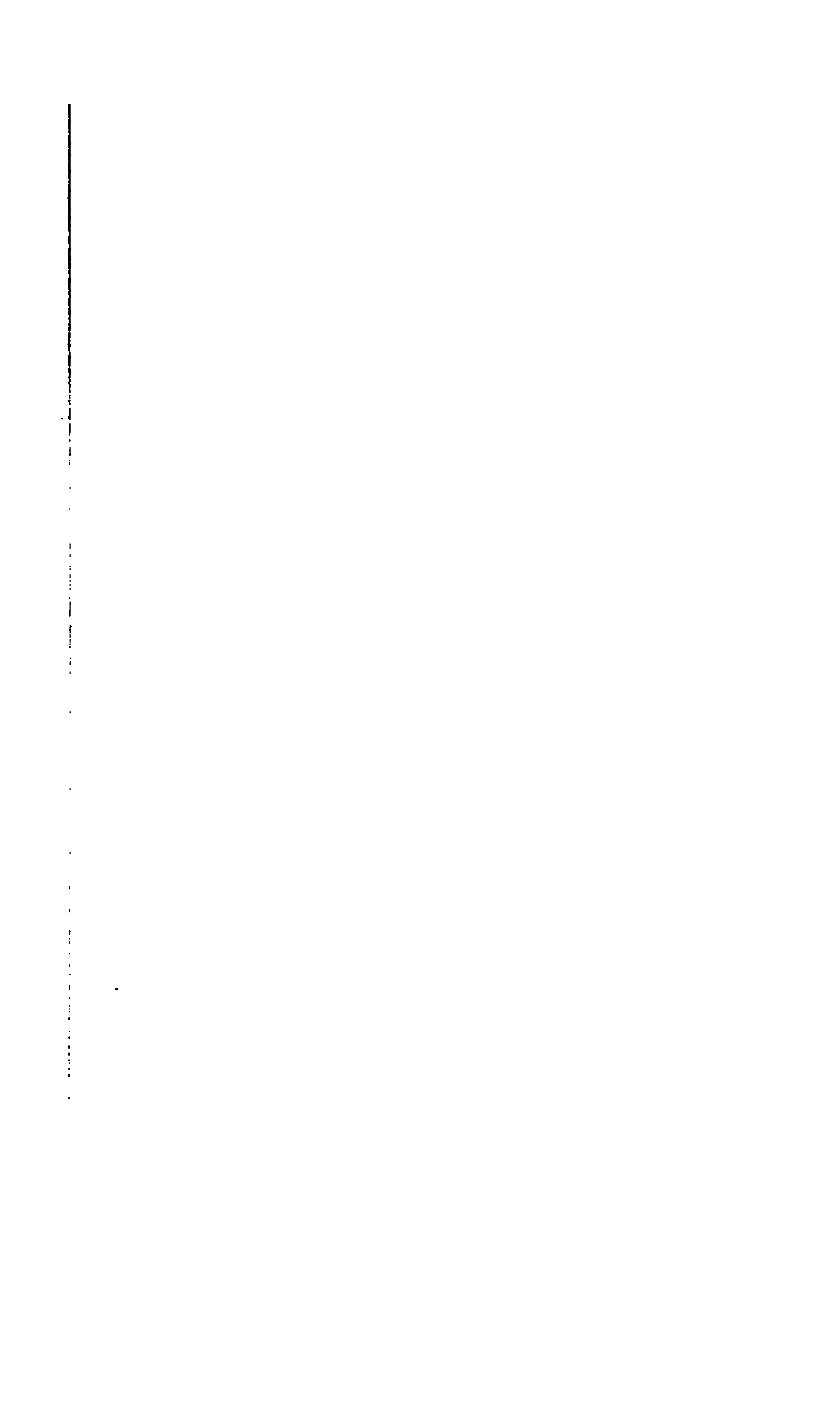
*) Die … (Thames field) und sind nicht aus officiellen, sondern …ur aus Zeitu…

Goldbe

G n Kilo 1	Die wesentlichen Gesteine der Goldbezirke.
.1	**untersilurische Schichtgesteine** und **Basalt.**
9	**untersilurische Schichtgesteine, Granit, krystalline** Schiefer und **Basalt.**
·0	**untersilurische Schichtgesteine,** Granit und **Basalt**
·2	dto. dto. dto.
·5	dto. dto. dto.
›5	dto. dto. dto.
›0	**untersilurische und besonders obersilurische Schichtgesteine, Diorit und Grünsteine,** Granit und **Basalt.**
21 2	

=

⁰/₀



Die ... henen Grubenlandes als Einheit.

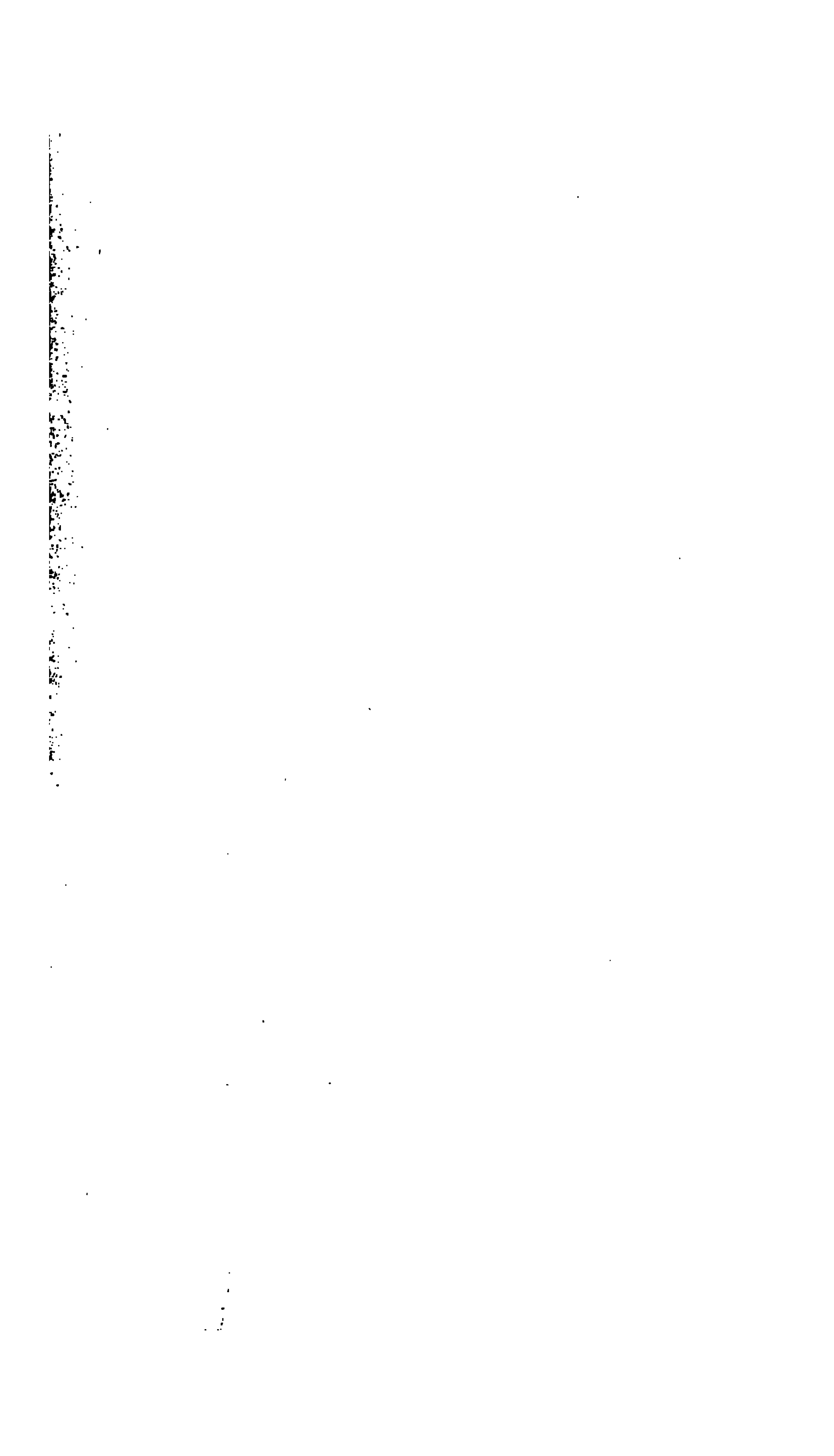
...	...rdekräfte.		Göpel und Haspel.			Kaufpreis des beliehenen Landes (in Pfd. St.).	Werth der Maschinen u. Wasserleitungen (in Pfd. St.)
...	Seifenbergbau.	Total.	Gangbergbau.	Seifenbergbau.	Total.		
...llarat	43,4	64,2	0,441	0,717	1,158	7728	3654,8
...echwe	9.1	12,9	0,098	0,295	0,393	2253	181,0
...ndhur	2,1	30,3	3,560	0,399	3,959	32396	3426,0
...rybor	25,2	49,9	2,942	1,656	4,598	10365	3657,7
...stlem	2,6	20,4	1,877	0,601	2,478	8792	1702,0
...arat	2,3	14,5	0,757	0,396	1,153	39296	1412,8
...ppslan	5,4	10,6	0,046	0,040	0,086	3107	1167,4
...mmtli...	12,1	26,6	1,181	0,495	1,676	12046	2293,8

bezogen:

…meint.)

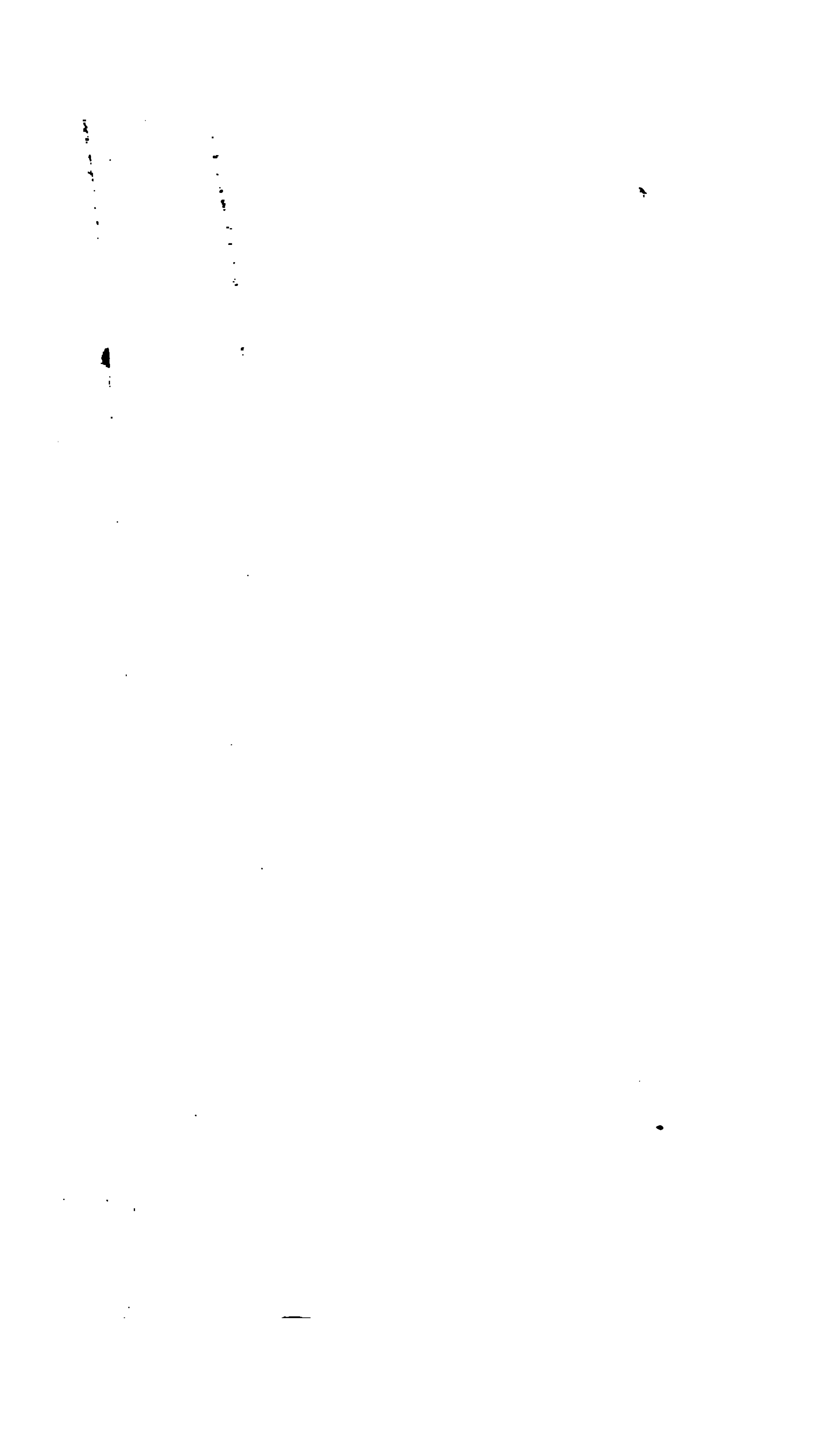
	…	D. auf 1000 Unzen Goldes (Werth 4000 Pfd. St.) als Einheit = 31,1 Kilo.							
						Ausgaben für			
		Tons verpochter Erze.	Arbeiter.	Dampf-Pferdekräfte.	Pochstempel.	Arbeiterlöhne à 2,0 Pfd. St. per Woche. *)	Holz (Brenn- und Grubenhölzer).	Zinsen des für Maschinen etc. angelegten Kapitals.	Total (soweit bestimmbar).
	…z.					Pfd. Sterling.			
Ballarat	…,4	3541,9	26,3	25,7	9,8	2630	520,6	206	3356,6
Beechwo…	…,8	2036,6	19,6	13,7	15,4	1960	277,5	278	2515,5
Sandhur…	…,6	1607,3	32,7	24,9	8,7	3270	504,4	145	3919,4
Marybor…	…,2	2061,8	63,3	56,5	22,2	6330	1144,6	423	7897,6
Castlem…	…,0	2123,1	34,2	35,2	14,1	3420	713,1	161	4294,1
Ararat	…,6	1280,4	8,1	9,0	3,8	810	182,3	51	1043,3
Gippslan…	…,6	623,3	12,8	9,7	6,3	1280	196,5	166	1642,5
Sämmtli…	…,9	1911,1	25,2	22,3	9,8	2520	451,8	169	3140,8

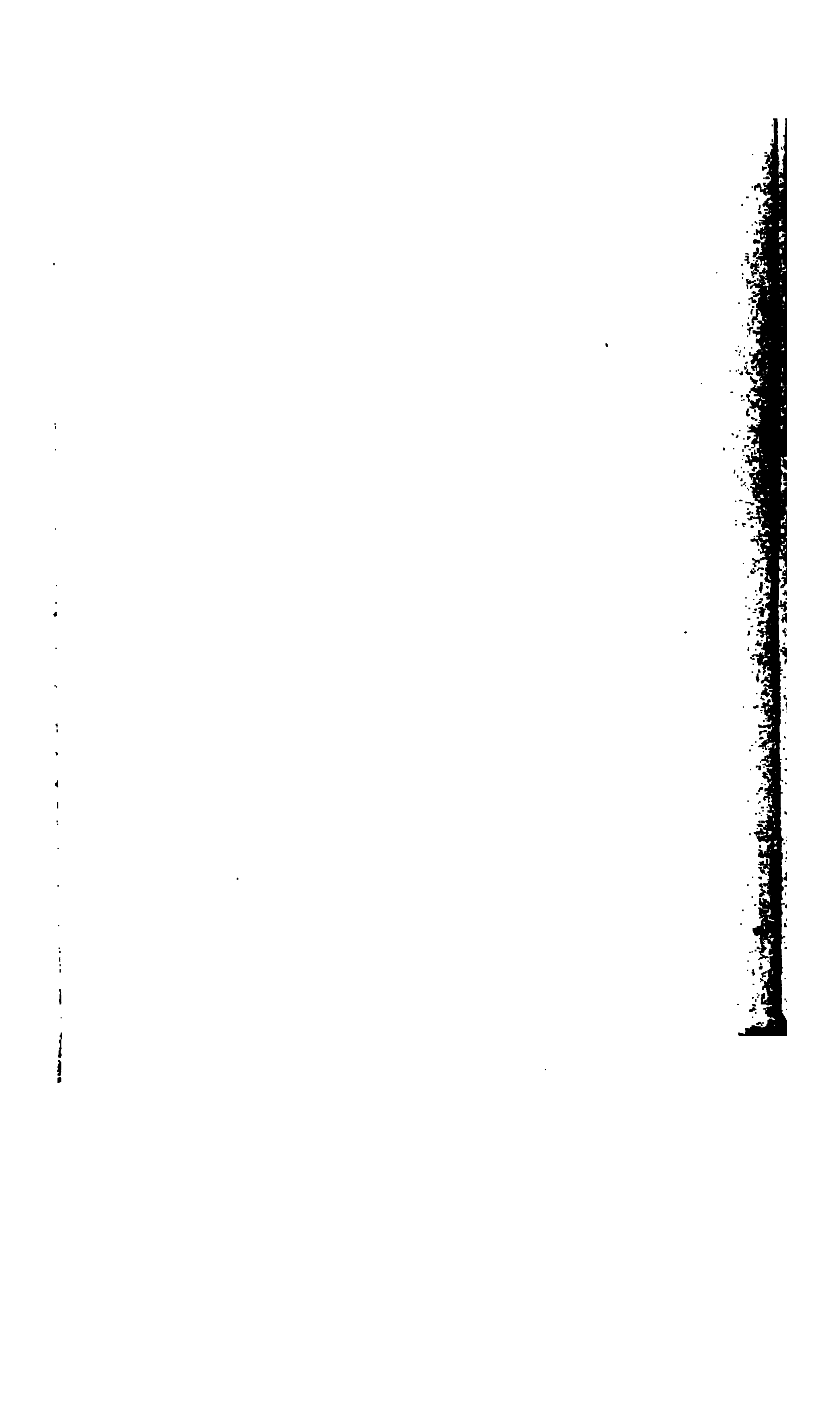
*) 1…

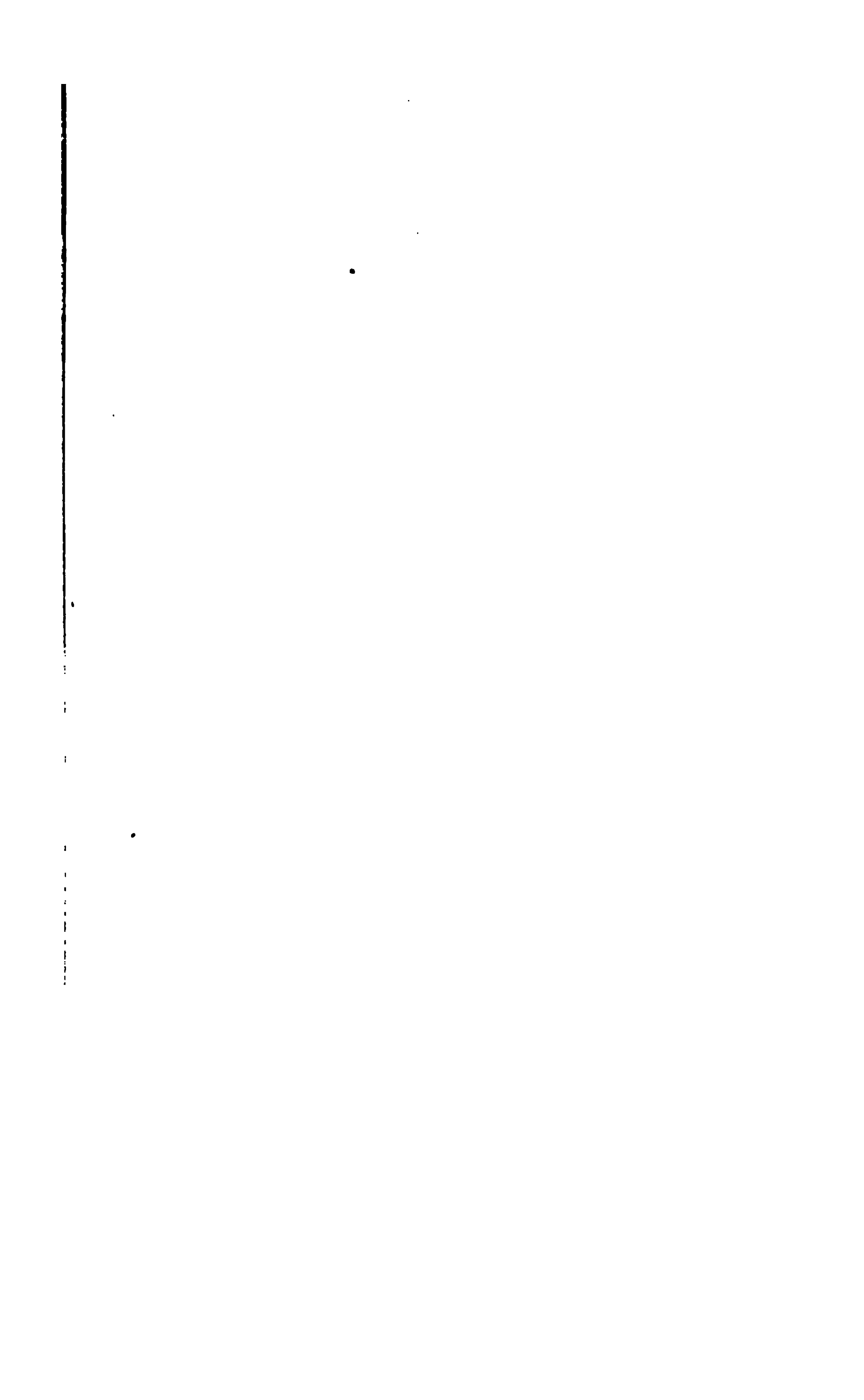


re 1870.

		Maschinen.			
	Werth, total.	Dampf-Motoren.	Pochstempel.	Puddling machines.	Werth, total.
.	Pfd. St.	Anzahl.			Pfd. St.
C	?	2	20	Zum Auflösen von Seifen benutzt.	2600
C	—	—	—		—
C	?	1	10		1200
R	?	8	93		13360
C	?	1	10		4000
G	?	4	64		13033
K	?	1	10		2500
R	29981	5	45		17000
P	?	1	12		1000
T	?	—	—		—
S 5 ?	179108	23	264	52	54693

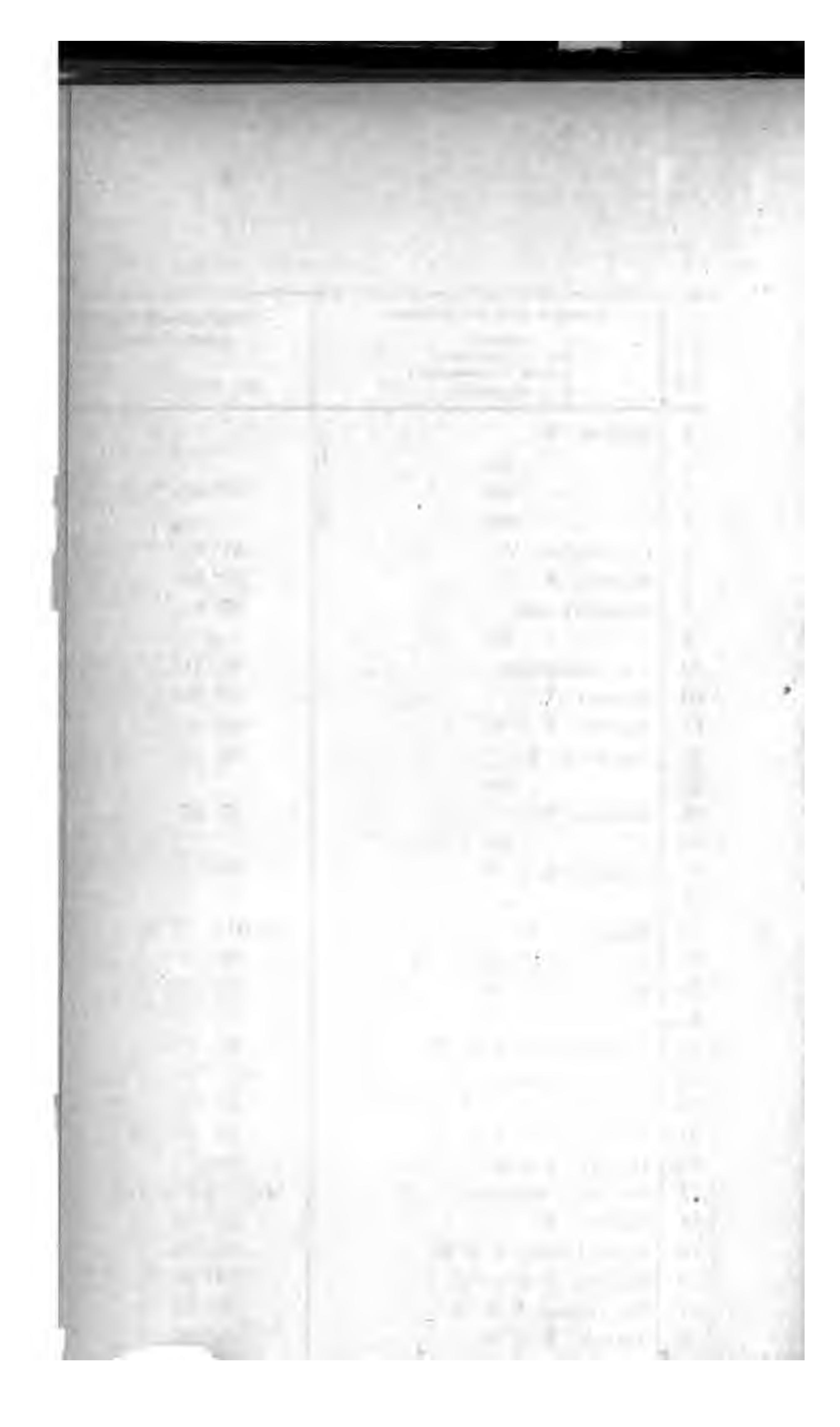






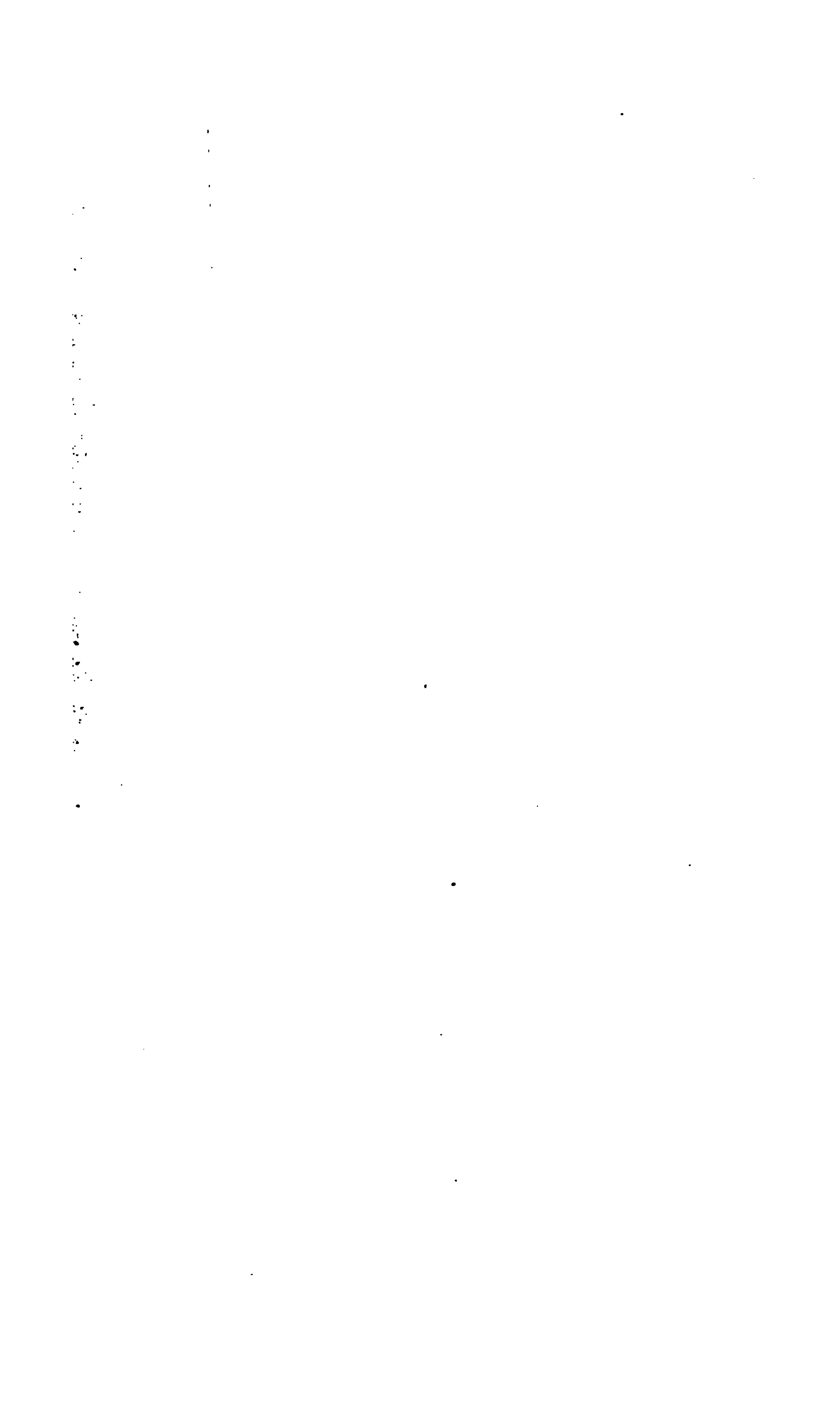
Gä

	stein. (lurisch.)	Alter des Bergbaues (Jahre).	Bemerkungen.
	Sandsteine.	12	Auf Basalt-Gängen und auf Klüften verworfen.
		13	
		4	
llich			Wird in ganzer Mächtigkeit abgebaut.
	Sandstein.	4	Die Trümer am reichsten.
nach.		4	Goldfall in drei Theile getheilt.
V.			
V.		3,5	
ı		4	
l	-Schiefer.	3,5	Grosse Höhlen, mit Oxyden erfüllt sind am reichsten an Gold.
h	hiefer und eine.	8	Goldfall No. 1. Goldfall No. 2.
il	ıyr.	5	
eil	chiefer und sammite.	3	Wird in 7 Fuss Mächtigkeit abgebaut und verpocht.



D…on, in Queensland. (Nach DAINTREE.)

[illegible]	Erze, die neben dem Gold vorhanden sind.	Bemerkungen.
1,1	Eisenkies.	
3,3	Desgl.	
3,3	Desgl.	
	?	
	?	
	Kupferkies u. Eisenkies.	
7,3	Desgl.	
,2	?	
4	Pyrit.	
93,3	Desgl.	
5,5	?	
1	Pyrit und Kupferkies.	
	Pyrit.	
	Desgl.	
55,5	Pyrit und Kupferkies.	
	Desgl.	
,4	Desgl.	
,4	Desgl.	
95,2	Desgl.	
5	Desgl.	Die Gangmasse ist Felsit.
5	Desgl.	
62,2	Desgl.	



B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr KARL HOFMANN an Herrn G. VOM RATH.

Budapest, 24. Januar 1877.

Meine Arbeit über die Bakonyer Basalte schliesst sich als Ergänzung an das Werk von BÖCKH (die geolog. Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony; Sep.-Abdruck aus dem II. und III. Bd. der Mittheilungen aus dem Jahrbuche d. königl. ungar. geolog. Anstalt; Pest 1873 und 1874) an, auf dessen Aufforderung ich die mikroskop. Untersuchung der von ihm gesammelten Basaltproben unternahm. Die Arbeit ist zu einem grösseren Umfange gediehen, als ich es zu Anbeginn dachte und hat erfordert, dass ich das vulcanische Gebiet durch Autopsie kennen lernte.

In dem ersten Theile meiner Arbeit habe ich die vergleichende mikroskop. Untersuchung von Gesteinsproben einer grossen Zahl der einzelnen Massen-Ausbrüche des Bakonyer Basaltgebiets mitgetheilt, während ich im zweiten Theil den geognostischen Bau und die mineralog. Zusammensetzung der gesammten, auf das Innigste zu einem Vulkansysteme verknüpften Basaltbildungen des Bakony und seiner Umgebung einer allgemeineren Betrachtung unterzog. — Die Untersuchung hat manche nicht uninteressante Resultate ergeben. Es sind der Arbeit 3 Tafeln mit mikroskop. Zeichnungen und eine geognostische Uebersichtskarte des Vulkan-Districts beigegeben. Die Karte ist nach den trefflichen Originalkarten BÖCKH's mit Fortlassung des Details der Gliederung der vortertiären Formationen reducirt worden, wozu ich nur einige unbedeutende Correcturen bei einigen wenigen vulkanischen Bergen nach meinem Besuche der Gegend hinzugefügt habe. — Ich habe auf der Karte die wichtigsten Reihungslinien ersichtlich gemacht, nach welchen sich die vulkanischen Berge in ausgezeichneter Weise anordnen. Man wird überrascht von der Regelmässigkeit, welche sich in der Anordnung der fragmentarischen und massigen Ausbruchsproducte hier kundgiebt und

begegnet auf Schritt und Tritt der vollkommensten Uebereinstimmung mit den recenten Vulkanen. Es ist das noch wohlerhaltene Skelett eines klassischen, an zahlreichen isolirten Essen aufgeschütteten grossen Reihenvulkans, eines grossen excentrisch ausgebildeten Vulkangerüstes, welches uns hier in den Basalten und ihren Tuffen und Conglomeraten vorliegt. Die einzelnen vulkanischen Berge fallen hierbei auf ein Netzwerk und zwar zumeist auf die Kreuzpunkte von, zum Streichen der alten Bakony-Kette theils parallel, theils quer gerichteten Rupturlinien. Letztere lassen sich z. Th. nachweislich als vorbasaltische Verwerfungslinien erkennen, wie denn überhaupt unser Bakonyer Reihenvulkan nur eine specielle Gruppe einer grossen, neogenen, linearen vulkanischen Zone darstellt, welche das Senkungsfeld des ungarischen Beckenlandes vom Südsaume der Karpathen bis in die Höhe des Alpenrandes, in der steyrischen Bucht, durchzieht und, sich an das im Grossen einseitig gehobene und innerlich durch Längs- und Querspalten vielfach schollig zerlegte und verschobene feste, alte Gebirgsgerüst des ungarischen Mittelgebirgswalles anschmiegend, durch tiefgehende Rupturen des Bodens veranlasst wurde. — Die einzelnen Vulkane des Bakony-Gebietes haben allerdings nirgend Lavaströme geliefert. Es sind einfache, zumeist subaquos, in den seichten Gewässern des Congerien-See's auf ebenem Boden aufgeschüttete Vulkane, die alle Abstufungen zwischen v. Seebach's „Dom"- und dessen „Strato-Vulkanen" einfachster Form, zumeist Zwischenstufen zwischen beiden Extremen, darstellen. Der Dampfgehalt des Lavamagma's der Tiefe scheint schon beim Anbeginn der vulkanischen Ausbruchsthätigkeit kein besonders reichlicher gewesen zu sein; der von Spalten vielfach durchzogene Boden bot zahlreiche Stellen geringen Widerstandes zum Austritte des Lavamagma's dar und die eruptive Thätigkeit erlosch, wie an den vulkanischen Essen, so auch in ihrer Gesammtheit nach einer verhältnissmässig sehr kurzen Periode. Dieses Erlöschen scheint mit einer allgemeinen Ursache, mit dem Rückzuge der Gewässer des Congerien-See's und mit der danach eingetretenen vorherrschenden Festlandsgestaltung des grossen ungarischen Neogenbeckens im Zusammenhang zu stehen, wodurch nicht nur hier, sondern überhaupt in dem ganzen grossen ungarischen neogenen vulkanischen Territorium den Eruptionen eine Grenze gesetzt wurde. — Keine einzige der Bakonyer Basaltmassen lässt sich bei näherer Prüfung mit einiger Wahrscheinlichkeit als Rest eines Lavastroms erhärten, wohl aber sprechen eine ganze Reihe von Erscheinungen dagegen. — Es sind hier von den einzelnen Vulkanen nur die centralen, der vulkanischen Mündung nahe gelegenen Partieen vorhanden

geblieben. Die basaltischen Tuffe und Conglomerate lassen sich auf das Unzweideutigste als zu geschlossenen oder fragmentarischen ringförmigen Massen reducirte Reste flacher Eruptionskegel erkennen, die unmittelbar auf den nichtvulkanischen Untergrund aufgeschüttet wurden und erfüllt sind mit fremden Gesteinsfragmenten der ausgeblasenen vulkanischen Esse; während die bergförmigen Basaltmassen die Ruinen von primitiven Lavakegeln und plateauförmigen Massen darstellen, die theils im Grunde der Krater erstarrt sind, theils diese letzteren mehr oder weniger hoch anfüllten oder über deren Ränder, sich südlich ausbreitend, mehr oder weniger hoch aufgethürmt und ausgebreitet worden. Diese Massenproducte haben dann nachträglich durch den im Gebiete der Congerien-Schichten tiefgehenden Degradationsprozess, wesentlich nur längs ihres äusseren Umfanges eine grössere Zerstörung erlitten, begünstigt durch die innere Absonderung der erstarrten Lava und durch die Beschaffenheit des lockeren Untergrundes im Gebiete der Congerien-Sande und -Tegel. — Die Unterscheidung von festem Basalt und basaltischer Lava, wie sie Stache in seiner Skizze über das Bakonyer Basaltterrain aufstellte, ist absolut unhaltbar. Was zu den basaltischen Laven gezählt wurde, sind die besonders auffallenden, schwammartig porösen und gleichzeitig ziemlich mächtigen Schlackenhüte einiger grösserer Basaltkegel (Nagy-Somlyó, Szt.-György, Badacson, Kabhegy), welche durch mächtige Ergüsse dampfreich ausgetretener Lava geliefert worden sind. Die ganze innere Structur solcher mit mächtigen Schlackenhüten versehenen Basaltkegel, wie sie Beudant vom Szt. György und vom Nagy Somlyó so trefflich beschrieb, lässt schon keinen Zweifel über den untrennbaren Zusammenhang der Schlackenschichten und der darunter liegenden compacten Basaltmasse übrig. Neben noch anderen Thatsachen wird dies auch durch die mikroskopischen Verhältnisse der Massen in ihren verschiedenen Theilen näher bestätigt. Allerdings bildet die Thatsache, dass einzelne der grösseren Basaltkegel derlei mächtige und besonders poröse Schlackenhüte tragen, während bei den übrigen Basaltbergen die correspondirenden Theile nur weniger blasig und schlackig ausgebildet sind oder eine compacte Structur zeigen, eine merkwürdige Erscheinung, die leicht ganz irrthümliche Gesichtspunkte der Vergleichung erzeugen könnte, zumal da der Uebergang aus der compacten Structur der unteren Partieen zur sehr porösen der äusseren, oberen Masse jener Berge, in Uebereinstimmung mit den Structur-Verhältnissen der oberen Theile von dampfreich ergossenen Lavaströmen, sehr rasch erfolgt und jene Schlackenhüte sich in Folge ihrer geringeren Widerstandsfähigkeit gegen die zerstörenden Agen-

tien, auch formell im Grossen ziemlich augenfällig von der darunter folgenden compacten Basaltmasse abscheiden. Allein das Verhältniss steht mit einer ursprünglichen Differenz im Zusammenhange und beruht auf dem ungleichen Dampfgehalt und der ungleichen Temperatur, mit welcher die ausgetretene Lavamasse in den verschiedenen Fällen den geringen Druckverhältnissen und der raschen Abkühlung an der Oberfläche ausgesetzt wurde. Die ersteren Basaltberge sind durch dampfreichere, dünner flüssige, der „Blocklava" HEIM's ähnliche Gesteinsergüsse, die anderen durch dampfarme, zähere „Fladenlava" geliefert worden. — Es bezeugt eine ganze Reihe von Erscheinungen gleichmässig, dass sich die vulkanischen Berge des Gebiets entsprechend dem wenig verschiedenen Datum ihrer Entstehung in einer nahezu gleichen Degradationsphase befinden. Man erkennt dies besonders schön, wenn man die relativen Massenverhältnisse der vulkanischen Berge und ihre Position näher in's Auge fasst. Im vulkanischen Centrum, dessen einen Pol der mächtige Kabhegy, den anderen eine aus wenigen, aber ziemlich ansehnlichen Domvulkanen bestehende Basaltgruppe von mehr selbstständigem Charakter, die Tatika-Gruppe einnimmt, treten die mächtigsten Basaltergüsse auf. Mit der Entfernung vom Kabhegy werden auf den einzelnen Reihungslinien — allerdings nicht immer in ganz einfacher Reihe — die Basaltmassen stets kleiner, das Tuffmaterial nimmt zu, bis endlich an den äussersten Vorposten die Reihen in der Regel mit einem reinen Tuffvulkan abschliessen, wo die vulkanische Kraft sich in blossen Auswürfen fragmentarischer Massen erschöpfte und nicht mehr hinreichte, um zu einem Lava-Ergusse zu führen. So gruppiren sich die reinen oder Lava-armen Tuffvulkane des Gebiets längs einer äusseren Zone des Vulkansystems und es finden sich auch hier schön jene verschiedenen Bildungsepochen bestätigt, welche sich — wie es einer der erfahrendsten und ausgezeichnetsten Interpretatoren vulkanischer Gebiete, v. HOCHSTETTER, in dem geologischen Theile der Novara-Werke (Bd. I. pag. 78) hervorhebt — in der Entwickelungsgeschichte der Vulkangerüste unterscheiden lassen. Die erste Phase, welche durch die Tuffresiduen der grösseren Basaltberge repräsentirt erscheint, wird durch Aschenausbrüche, jene der grösseren Intensität der vulkanischen Kraft durch Lava-Ergüsse, endlich das allmälige Absterben der Ausbruchsthätigkeit durch die Aufschüttung loser Massen bezeichnet, wobei es nicht mehr zu Lava-Ergüssen kam. Selbst die Producte vulkanischer Nachwirkungen fehlen unserem Vulkansysteme nicht gänzlich; sie erscheinen in ausgezeichneter Weise durch die merkwürdigen Süsswasser-

Quarze und -Kalke der Halbinsel Tihany repräsentirt, welche dem dortigen schönen Tuffvulkane aufsitzen.

Die von mir mikroskopisch untersuchten Basaltproben stammen von 15 einzelnen Vulkanen des Gebiets; sie zeigen — entsprechend dem allgemeinen Bau des Vulkansystems und der kurzen Dauer seiner Aufschüttung — eine ausserordentliche allgemeine Uebereinstimmung ihrer mikroskopischen Verhältnisse, so sehr, dass ihr Magma hinsichtlich der in starre Verbindungen übergegangenen Bestandtheile chemisch kaum wesentlich verschieden sein konnte (Bauschanalysen, welche dies näher beweisen würden, fehlen leider). Wenngleich hinsichtlich des Mineral - Gemenges sehr einförmig zusammengesetzt, entfaltet das untersuchte Minerale bei näherer Vergleichung ein höheres Interesse, indem es im Einzelnen — im Einklange mit den ungleichen Erstarrungsbedingungen — mannichfaltige Variationen in der mikroskopischen Structur und Zusammensetzung aufweist, die von einfachen Gesetzen beherrscht werden und manche Rückschlüsse über den Bildungsgang der Mineralgemische und der ganzen Gesteinsmassen gestatten. — Die Gesteine sind feinkörnige, anamesitische bis dichte, aphanitische Basalte. Sie gehören sämmtlich in die Gruppe von ZIRKEL's Feldspath - Basalten, gleich allen bisher näher untersuchten ungarischen und siebenbürgischen Basalten. Sie führen neben Plagioklas, sehr reichlichen Augit, hexagonales oder tesserales Titaneisen (in einander ersetzender Menge), wenig Apatit, ferner ein mehr oder weniger reichliches Glasresiduum, dann eine sehr variable Menge von farblosen, polarisirenden, regellos begrenzten Partikelchen, welche mit dem Glasresiduum als letztes Erstarrungsproduct zu einer fleckig polarisirenden mikroskopischen Basis (Nephelinglas MÖHL's) verschmelzen. Ich halte diese polarisirenden Partikel, in Uebereinstimmung mit der Deutung, welche MÖHL den gleichen Vorkommnissen deutscher Basalte gab, für Nephelin, der durch die Zähigkeit des umgebenden Glasteiges und dem relativ zu raschen Gange der Erstarrung verhindert wurde, krystallographische Begrenzung anzunehmen. Sie treten am reichlichsten und in den grössten Individuen in den am deutlichsten krystallinischen Gesteinsvarietäten auf, welche die von der ursprünglichen Erstarrungsoberfläche schon etwas entfernter liegenden Partieen grösserer Lavamassen bilden. Sie fehlen dagegen gänzlich in den glasreichsten unter den untersuchten Gesteinsproben, bei welchen der krystallinische Ausscheidungsprocess am frühesten unterdrückt wurde. Es sind dies Proben von der Basaltkuppe des Hegyesd und dem Basaltgang des Szigligeter Schlossberges; beide Basaltmassen stellen ganz winzige Ausbrüche von Tuffvulkanen dar,

sind frei von Schlacken und traten als typische, zähe, dampfarme Fladenlaven an ihre gegenwärtige Stelle. — Zu den erwähnten mikroskopischen Gemengtheilen gesellen sich noch die gewöhnlichen Begleiter: Olivin, allenthalben reichlich eingemengt, in rudimentären, makroskopischen Krystallen und Splittern von derlei grösseren Krystallen, mikroskopische Einschlüsse von Picotit führend, ferner höchst selten basaltische Hornblende, wie der Olivin in gerundeten Splittern grösserer Krystalle vorkommend. Diese drei Mineralien treten, wie andernorts, so auch hier, gegenüber den übrigen Gemengtheilen als präexistirend mit durchaus fremdartigem Gepräge auf. Wiewohl ihre Bildung unbedingt unter wesentlich anderen Umständen erfolgt sein musste, als jene der umgebenden Gemengtheile, kann man sie bei ihrer constanten Association mit basaltischen Gesteinen der verschiedensten Zonen und verschiedener Zeiten und ihrem übereinstimmenden Auftreten in solchen Gesteinen, kaum anders wie als normale Ausscheidungsproducte basaltischer Magmen deuten. Es sind gewissermaassen plutonische Producte in vulkanischen Gesteinen; ihre Bildung erfolgte weit früher als jene ihrer Umgebung, wahrscheinlich noch in grosser Tiefe, wo bei sehr allmäliger Abkühlung die Bildung grösserer Krystalle möglich war. Der Olivin erscheint in den Proben der verschiedensten Ausbruchspunkte stets in ganz übereinstimmender Beschaffenheit, als (hinsichtlich des umgebenden Gemenges) ältestes Mineral, mit den gleichen eigenthümlichen Einschlüssen, in den nämlichen angefressenen und abgeriebenen Krystallen und Krystallsplittern, deren individuelle Maassverhältnisse jene der umgebenden Gemengtheile weit überragen, dagegen an den verschiedensten Eruptionspunkten unter sich sehr gleichförmig erscheinen. Man kann hieraus schliessen, dass sich das Mineral noch in dem Magma des gemeinsamen vulkanischen Heerdes des Vulkansystems ausgeschieden habe, ehe dieses Magma sich noch durch die Einzeleruptionen verzweigt hatte. Gleichzeitig weist der Gehalt des Olivin's an Picotit, welcher dem umgebenden Gesteinsgemenge fehlt, darauf hin, dass das Lavamagma, von der Zeit, in welche die Ausscheidung des Olivin's und seines Gastes fällt, bis zu jener, wo der Erstarrungsprocess des diese umschliessenden Gemenges begann, eine chemische Veränderung erlitten habe (etwa durch eine Aussaigerung im Durocher'schen Sinne?). — Bei dem untersuchten Gesteinsmaterial zeigten die von kleineren Basaltmassen und jene von den oberen Theilen der grösseren Basaltkegel und -Plateau's stammenden Proben die grösste mikroskopische Uebereinstimmung, ergaben dagegen die auffallendsten Differenzen mit den Proben von den basalen Theilen der grösseren Basaltkegel und -Plateau's, die ihrer-

seits wieder durch einen gemeinsamen mikroskopischen Charakter ausgezeichnet sind. — Bekanntlich hat SANDBERGER vor Kurzem die durch das herrschende Auftreten von hexagonalem Titaneisen bezeichneten anamesitischen und doleritischen Gesteine der Basaltfamilie als Dolerite von den durch ausschliesslichen oder vorherrschenden Gehalt an Magnetit charakterisirten Basalten im engeren Sinne unterschieden. Der Magnetit dieser Gesteine, der ja stets reich an Titan ist, verdient richtiger den Namen Iserin. Der nämliche Unterschied nun, der auch bei basaltischen Gesteinen älterer Perioden nachgewiesen ist, zeigt sich auch bei unseren Bakonyer Basalten; er findet sich jedoch hier zwischen den verschiedenen Theilen einer und derselben grösseren Ergussmasse. Alle Gesteinsproben, welche kleinen Ausbrüchen oder den oberen Theilen der grösseren Basaltberge entnommen waren, zeigten sich durch tesseralen Iserin, dagegen alle Proben von den unteren Theilen der grösseren Berge durch hexagonalen Ilmenit bezeichuet; Proben von mittleren Verhältnissen des Vorkommens erwiesen sich auch in Bezug auf die beiden, wie erwähnt, einander gegenseitig ersetzenden Gemengtheile als Mischlingsgesteine. Es steht dies Verhältniss mit der Natur der betreffenden Basaltmassen als primitive Lava und mit der Art und Weise des Aufbaues der grösseren Ausbruchsmassen im Zusammenhange. Es ist zweifellos, dass jene, die erwähnten Verschiedenheiten darbietenden Lavapartieen unter ungleichen Druckverhältnissen erstarrt sind, wie andererseits, dass der auflastende Druck einen Einfluss auf die Löslichkeits- und Ausscheidungsverhältnisse der aus dem glutflüssigen Lavamagma auskrystallisirenden Verbindungen ausüben müsse. — Ich habe das oben erwähnte Verhältniss durch die Differenz der Löslichkeit der beiden erwähnten Minerale in dem glutflüssigen basaltischen Lavamagma und durch die Umkehr ihres Löslichkeitsverhältnisses bei abnehmendem Drucke von einer gewissen Druckgrenze an, zu erklären gesucht. Der Iserin ist bei unter dieser Druckgrenze gelegenem Drucke die in dem basaltischen Magma schwerlöslichste Verbindung von beiden; er schied sich in den oberen Schichten der ausgeschiedenen Lavasäule der einzelnen Eruptionspunkte aus, welche die kleineren Ausbruchsmassen und die mächtigeren Basaltberge lieferte, während die tieferen Theile dieser letzteren aus den nachgequollenen Massen der unteren Schichten der aufgestiegenen Lavasäule gebildet worden sind, in welchen sich höchst wahrscheinlich schon in grosser Tiefe, während des Aufsteigens im vulkanischen Canale, unter dem mächtigen Drucke einer hohen Lavasäule, jedenfalls aber — wie es die näheren Verhältnisse der Mikrostructur beweisen —

noch während der strömenden Bewegung der Lavamasse, Ilmenit aus dem Lavamagma ausschied, als die unter den herrschenden Druckverhältnissen schwerer lösliche von beiden Titaneisen - Verbindungen. Mischlingsgesteine entstanden aus den mittleren Partieen solcher Lavasäulen, welche während der Ausscheidungsphase des Titaneisens einem abnehmenden Drucke ausgesetzt waren und hierbei die Druckgrenze passirten, bei der die Umkehr der Löslichkeit erfolgt. Bei einigermaassen engem Canale und etwas ansehnlicheren Ergüssen mussten die tiefer gelegenen Partieen der aufgestiegenen Lavasäule durch den Austritt und den Erguss der letzteren über den vulkanischen Schlot nothwendig eine sehr bedeutende Druckverminderung erfahren; ganz analoge Entlastung musste auch der Auswurf der oberen Theile der Lavasäule durch glasige Explosionen herbeiführen. Die näheren Verhältnisse der Mikrostructur der Proben solcher Mischlingsgesteine und deren Vorkommen boten weitere Beweise für die gegebene Deutung. — Die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse der Gemengtheile in den Ilmenit-reichen Varietäten unter den untersuchten Gesteinsproben zeigen, dass die Ausscheidung des Ilmenits in diesen Gemengen einer ziemlich späten Phase des Entglasungsprocesses der Lava angehört; sie ist eine relativ weit spätere, als jene des Iserin's in den Iserin-reichen Gesteinsvarietäten. Bei der geltend gemachten Erklärung lässt es sich nun leicht in Zusammenhang bringen, weshalb die Ilmenit-reichen Gemische der basaltischen Gesteine verschiedener Perioden vorherrschend mit anamesitischer und doleritischer Structur, die Iserin-reichen dagegen gewöhnlich mit aphanitischer Structur gepaart sind. — Die gegebene Erklärung involvirt, dass sich bei den grösseren Basaltmassen, deren obere und untere Theile die erwähnte petrographische Differenz zeigen, das Verhältniss zwischen oben und unten in der aufgestiegenen Lavasäule während des in grösserer oder geringerer Tiefe begonnenen Erstarrungsprocesses bei dem Ergusse der Lava an die Oberfläche nicht wesentlich geändert habe. Es können demnach jene Basaltberge nicht etwa durch Ueberschüttung gewachsen sein — wofür auch die gesammten Structurverhältnisse derselben keinen Anhaltspunkt bieten —, sondern sie wurden durch Hebung der nachquellenden Lava aufgethürmt. Es entspricht dieser Vorgang dem beobachteten, beim Aufsteigen der Lava der Vulkan-Inseln Georgios und Aphroëssa, einem Vorgange, der überhaupt bei Lava-Ergüssen von einiger Zähigkeit, weiten Krateren und ebenem Boden, der wahrscheinlichste ist und die Bildung von Lavakegeln oder Domen veranlassen muss. Auch die Tufffetzen, welche sich auf der Höhe einiger der isolirten, mächtigeren Basaltkegel des Gebiets vom Basalt

umschlossen vorfinden (wie am Szt. György, Nagy Somlyó, Tátika) und unzweifelhaft von der Lava emporgehobene Fragmente der flachen Auswurfskegel darstellen, zeugen für die nämliche Weise der Aufthürmung. Auch für die von HEIM in einem geistvollen Aufsatze: „Der Vesuv im April 1872" (Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 25) schön entwickelte Rolle, welche die absorbirten Dämpfe bei der Erstarrung der Lava spielen, liess sich manche Bestätigung in den mikroskopischen Verhältnissen der untersuchten Gesteine des Gebiets finden. Es sei mir noch gestattet, auf die Differenz hinzuweisen, welche sich bei Vergleichung der Dünnschliffe von den als typische Blocklava mit der charakteristischen, welliggekräuselten Oberfläche erstarrten, schwammig porösen, schwarzen Schlacken der Kuppe des Szt. György, mit jenen von der früher erwähnten Fladenlava der Basaltkuppe des Hegyesd und des Basaltganges des Szigligeter Schlossberges ergiebt. Obwohl die ersteren Schlackenproben unmittelbar an der Oberfläche erstarrt und jedenfalls sehr rasch aus dem flüssigen in den festen Zustand übergegangen sind, sind sie doch sehr sehr viel vollständiger entglast, als die Gesteinsproben der letzterwähnten beiden Basaltmassen, die mit keinen porösen Partieen verbunden sind. Erstere enthalten eine sehr reichliche Menge, allerdings zumeist nur ganz winziger Kryställchen, Mikrolite und Trichite, eingemengt und führen nicht besonders viel Glas, welches farblos ist. Bei den letzteren dagegen ist der Entglasungsprocess in einer sehr viel früheren Phase gehemmt worden; die relative Menge der krystallinisch ausgeschiedenen Gemengtheile ist bei weitem geringer, der Glasgehalt dafür ein sehr viel höherer; dabei erscheint das Glas tief braun gefärbt, indem noch merkliche Mengen der stark färbenden Bestandtheile, welche sich sonst im Augit und im Titaneisen zu krystallinischen Verbindungen gruppiren konnten, hier in regelloser Molecular-Lagerung im Glasresiduum erstarrt sind. Offenbar beruht die Differenz auf der, durch einen reichlichen Gehalt an absorbirten Dämpfen bedingten Dünnflüssigkeit des Lavamagma's der Szt. Györgyer Schlacken und andererseits auf der Zähigkeit der dampfarmen Fladenlava des Hegyesd und Szigliget; bei der letzteren setzte die geringe Beweglichkeit des Magma in den kleinen Massen, in denen sie erstarrte, sehr bald dem Zusammentritte der Molecüle zu krystallinischer Gruppirung eine Grenze.*)

*) Ueber einen Besuch der Basaltischen Berge des Plattensee's s. Verh. naturhistor. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf. 33. Jahrg., Correspondenzbl. S. 109—127 (1877).

2. Herr Paul Herter an Herrn G. vom Rath.

Massa marittima, 26. Februar 1877.

In der Umgegend von Campiglia, die an eigenthümlichen Mineralvorkommen so reich ist, hat neuerdings die Auffindung von Zinnstein unter seltsamen Verhältnissen stattgefunden und ich kann nicht unterlassen, Ihnen das Wenige mitzutheilen, was ich vor einigen Tagen bei einem flüchtigen Besuche gesehen und in Erfahrung gebracht habe.

Der südwestliche Ausläufer gegen die Niederung des aus älteren Schichten bestehenden Gebirges von Campiglia, der den Winkel zwischen der Via Emilia und der von ihr nach Campiglia führenden Strasse einnimmt, Monte Valerio genannt, ist ein niedriges, ziemlich coupirtes Hügelsystem mit der gewöhnlichen maremmanischen Haidevegetation bedeckt und besteht aus den massigen Bänken eines dichten perlgrauen, vielfach von Kalkspathschnüren durchzogenen Kalksteins, in der Gegend als Calcare dell' allumiere bekannt. Er ist versteinerungslos und sein Verhalten zu den rothen Ammonitenkalken vom Monte Calvi unbekannt, deshalb mag dahingestellt bleiben, ob man ihn mit Recht der Kreideformation zurechnet. In diesem Terrain finden sich an vielen Stellen unregelmässige Massen von Brauneisenstein innig mit dem Kalkstein verwachsen, der alsdann gegen die Grenze eine röthliche Farbe annimmt. Es sind das die auf Ihrer Karte von Campiglia (s. diese Zeitschr. 1868 Taf. IV.) als No. III. angegebenen Eisensteingruben des Monte Valerio. Keine Spur der die grossen Gangzüge des Temperino und der Cava del Piombo begleitenden Eruptivgesteine findet sich am M. Valerio. Obschon auch hier, wie überall nach italienischem Gebrauche Filoni genannt, hat man es nicht mit Gängen oder Lagern zu thun, sondern es sind unregelmässige stockförmige Massen, Concretionen, in innigster Verbindung mit dem Nebengestein, wie die betreffenden Handstücke illustriren. Auf diesen Lagerstätten, welche nichts Eigenthümliches bieten, wurde zu verschiedenen Zeiten mit vielen Unterbrechungen ein Eisensteinbergbau getrieben, der wohl in Folge der benachbarten kolossalen Massen von Elba niemals von grosser Bedeutung gewesen, obschon er Spuren antiker Arbeit erkennen lässt. Seit dem Jahre 1873 wurde derselbe von einer englischen Gesellschaft aufgenommen, welche ihr Product von San Vincenzo aus nach England verschiffte.

Im October 1875 fielen dem Steiger dieser Gruben lose,

an der Oberfläche gefundene Stufen durch ihr hohes specifisches Gewicht auf, ohne dass er sie im Habitus von dem gewöhnlichen Erz zu unterscheiden vermochte. Bei einem Besuche des Herrn BLANCHARD, Directors des Blei- und Silberbergwerks von Bottino bei Serravezza, machte er diesen darauf aufmerksam, der zu seinem nicht geringen Erstaunen in der Probe 50 pCt. Zinn nachwies. Ein Fund von dieser Bedeutung forderte zu sorgfältigster Nachforschung auf, bei denen sich zwar eine grosse Zahl von Findlingen ergab, das Material aber anstehend nicht nachgewiesen werden konnte. — Später war man an einem benachbarten Punkte, dem sogen. Poggio del Fumacchio, also genannt von Klüften, die in der kalten Jahreszeit sichtbar Dämpfe ausströmen, an der Strasse von Valerio nach Campiglia so glücklich, den Zinnstein auf ursprünglicher Lagerstätte zu finden. Untersuchungs- und Gewinnungsarbeiten, die unter der Leitung des Herrn Ingenieur GREEN mit bestem Erfolge betrieben werden, machen seit Jahr und Tag, da die Calamität des Eisenhüttenwesens den Export von Eisenstein unmöglich macht, ausschliesslich den Gegenstand des Betriebs aus. — Hier treten genau unter denselben Verhältnissen wie am Monte Valerio Brauneisensteine auf; eine der Lagerstätten wird aber an der Grenze begleitet durch eine Masse von Zinnstein, welche gegenwärtig in ihrem Streichen h. 10 auf etwa 50 M. verfolgt ist, ein flaches Fallen von 10 bis 15° besitzt und in ihrer Mächtigkeit von 0,20 M. bis 1,5 M. wechselt. Der Zinnstein ist mehr oder weniger mit Brauneisenstein und kohlensaurem Kalk verunreinigt, oder innig mit einer Quarzmasse gemengt. In ersterem Falle ist er von feinkörniger Structur und an dem eigenthümlichen Glanz deutlich erkennbar, von nelkenbrauner oder schmutzig grünlichgelber Farbe, im letzteren dem blossen Auge schwerer sichtbar: in allen Fällen verräth ihn aber das auffallend hohe specifische Gewicht und eine Reductionsprobe auf Kohle mit oxalsaurem Kali ergiebt eine deutliche Zinnreaction. Die Masse ist fest mit dem Nebengestein verwachsen und geht ohne deutliche Begrenzung (Saalband) in dasselbe über, verdrückt sich vielfach, um sich bald wieder aufzuthun und windet sich im Streichen und Fallen so sehr, dass die obigen Angaben nur als Mittel der bisherigen Aufschlüsse angenommen werden dürften. Im Gegensatze zu allen übrigen Zinnstein-Vorkommen sucht man hier vergeblich nach irgend einem der nie fehlenden und so charakteristischen Begleiter. Hier gesellt sich dem Zinnstein nur Brauneisen zu als Concretion derselben gleichzeitigen und gleichartigen Bildung. Während die sonstigen Zinnstein-Vorkommen auf ursprünglicher Lagerstätte den krystallinischen Schiefern und älteren Eruptiv-

gesteinen angehören, findet man das Erz hier in einem secundären Kalkstein! Auch ein archäologisches Interesse hat dieser seltene Fund; in der Grube del Fumacchio befinden sich nämlich Hohlräume, offenbar antiker Arbeit, die durch zierliche Pilaster gestützt im Kalkstein der Grenze der Lagerstätte folgen. Hier handelte es sich, da der Eisenstein stehen geblieben, wahrscheinlich um die Gewinnung des Zinns und die Bewohner der alten Populonia, von deren Bergbau die ausgedehnten Arbeiten auf den grossen Gangzügen des Monte Calvi Zeugniss ablegen, verstanden es wohl auch, sich das Zinn in nächster Nähe ihrer Stadt zu verschaffen. Während die Kunde von dem Vorhandensein der weit häufigeren, in ihren Erzen weit leichter kenntlichen Metalle, Kupfer, Blei, Zink und Eisen in diesem District wohl niemals gänzlich verschwunden, ist das Zinn vollständig in Vergessenheit gerathen und nach so langer Zeit seine Wiederauffindung Sache eines glücklichen Zufalls. — Von sonstigen Bergwerksunternehmungen in jener Gegend bemerke ich nur die seit $1^1/_2$ Jahren mit vielem Eifer ebenfalls von einer englischen Gesellschaft betriebene Wiederaufnahme der Cava del Piombo. Kolossale Massen Ganggestein sind in der kurzen Zeit aufgeschlossen und die Anlage einer grossartigen Aufbereitungsanstalt wird beabsichtigt, welche bei der Armuth der Erze eine „Conditio sine qua non" des Gedeihens ist. — Unsere Arbeiten in Massa gehen langsam aber regelmässig ihren Gang, ein Abteufen des Constantin-Schachtes unter der Stollensohle ist versucht, aber nach wenigen Monaten wieder aufgegeben; da die vorhandene alte Dampfmaschine die Wasserzuflüsse von 3 Cubikm. pro Minute nicht bewältigen konnte. Zwei tiefere Stollen sind projectirt, der eine unterhalb Accesa in der Bruna ausmündend wird bei 6 Kilom. Länge 70 M. unter dem jetzigen einbringen, der zweite im Novi-Thal mündend, wird 2 Kilom. lang und 17 M. einbringen. Wahrscheinlicherweise wird aber in naher Zukunft weder der Tiefbau noch einer der Stollen zur Ausführung gelangen, da es an Unternehmungslust fehlt, und die Untersuchungsarbeiten der Fenice gegen Nord eine Fortsetzung der Erzführung ergeben, welche für die nächsten Bedürfnisse ausreicht.

---

3. Herr Theodor Wolf an Herrn G. vom Rath.

Guayaquil, 10. März 1877.

Ich bin jetzt in Ecuador der Einzige, der sich noch um Mineralogie und Geologie kümmert, seitdem P. Dressel aus Quito weg ist und das ganze Polytechnikum in's Nichts zurücksank. Wenn man so ganz isolirt steht und mit keinem einzigen Menschen seine Ideen austauschen kann, so thun einem wissenschaftliche Nachrichten aus der fernen Heimath doppelt wohl (Briefe an mich immer nach Guayaquil); sie frischen den Geist auf, wenn er, wie der Körper, im heissen Tropenklima zu erschlaffen droht. — Meine letzte Untersuchung war der Provinz von Azuay (Cuenca) gewidmet. Auch diese Provinz war, wie die von Loja, noch fast ganz unbekannt; es ergaben sich wieder interessante geologische Resultate. Als practisch wichtig nenne ich nur den grossen Goldreichthum der Ostcordillere (Seifen), welche hier aus Urschiefern besteht. Westcordillere ähnlich wie in Loja: Porphyre. Der Knoten des Azuay: Andesit. Die vulkanische Formation schliesst aber mit diesem Gebirgsstock nicht ab, wie man bisher glaubte; vielmehr folgen gegen Süd bis an die Grenzen der Provinz Loja, noch zwei bedeutende Gruppen vulkanischer Gesteine, die noch nicht beachtet worden waren und darunter sind echte Trachyte mit Orthoklas und Plagioklas, und ungemein quarzreiche Andesite, die in der Petrographie einzig dastehen dürften! Ich habe eine geographische Karte der Provinz entworfen in grossem Maassstabe und eine reducirte geologische. Ich gehe jetzt nicht in's Detail meiner Untersuchungen ein, weil ich gedenke, einen deutschen Aufsatz über die beiden Provinzen von Loja und Cuenca zu schreiben. Aus Quito erfahre ich, dass man mit dem Druck meiner letzten Arbeit begonnen hat. Meine Arbeit über Loja wurde wegen der politischen Unruhen nicht gedruckt und ist auf unbegreifliche Weise aus dem Ministerium verschwunden. — Da ich in den letzten Tagen einige Musse hatte, habe ich begonnen, Auszüge aus meinem Tagebuche über die Galápagos-Inseln zu machen. — Die liberale Revolution vom 8. September vorigen Jahres hat über die Regierung Borreros gesiegt. — — Veintemilla, Urheber der Revolution, ist Dictator bis zur Zusammenkunft der Convention im September, welche den neuen Präsidenten zu wählen hat. Aber schon zeigen sich Symptome neuer Unruhen. Da die meisten Beamten abgesetzt oder gewechselt wurden, fürchtete ich, meine Stelle ebenfalls zu verlieren;

aber für jetzt bleibe ich noch, und habe den neuen Befehl erhalten, mit dem Studium der Provinzen des Littorals, zunächst mit der von Esmeraldas, zu beginnen. — Dr. STÜBEL ist gegenwärtig in Lima und wird nach einigen Tagen hier durchkommen. Leider werde ich nicht das Vergnügen haben, auf das ich so lange gehofft, ihn in Guayaquil zu sehen, da ich schon heute abreisen muss und wenigstens drei Monate ausbleiben werde. Er schreibt mir, dass er von Guayaquil über Panamá, San Francisco und New York nach Deutschland zurückzukehren gedenke.

---

4. Herr L. VON AMMON an Herrn W. DAMES.

München, 15. März 1877.

Im Anfang des vorigen Sommers hielt ich mich kurze Zeit in London auf. Da bereits die grosse Ausstellung wissenschaftlicher Apparate, die bekanntlich von Mitte Mai bis Ende December im letzten Jahre daselbst stattfand, eröffnet war, versäumte ich es nicht, dieselbe zu besuchen und mir dabei jene Abtheilungen dieser loan collection etwas näher zu besehen, die sich auf Geologie und Mineralogie bezogen. Welche Gegenstände in den letztgenannten beiden Sectionen ausgestellt waren, mögen Sie aus beiliegendem Separatabdruck meines kleinen diesbezüglichen Berichts ersehen, den ich in das Correspondenz-Blatt des zoologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg einrücken liess und dessen erster Theil bereits in der September-Nummer für 1876 der eben erwähnten Zeitschrift enthalten ist.

Um die englische Juraformation in ihren oberen Gliedern kennen zu lernen, unternahm ich von London aus einen Ausflug nach der Halbinsel Purbeck (Dorsetshire), an deren Küste Kimmeridgeschichten, Portlandsand, Portlandoolith und die Purbeckschichten, die hier vom Hastingssand der unteren Kreide bedeckt werden, in regelmässiger Aufeinanderfolge aufgeschlossen sind. Die Purbeckschichten, von welchen Seitens der englischen Geologen sehr genaue Profile aufgenommen worden sind und die mich, da sie, wie bekannt, grösstentheils aus Süsswasserbildungen bestehen, am meisten interessirten, besitzen eine bedeutende Mächtigkeit (nach FITTON 274 engl. Fuss); sie schliessen in ihren festeren Bänken einen trefflichen Werkstein ein, der in vielen Steinbrüchen ausgebeutet wird. Unmittelbar beim Orte Swanage an der Ostküste der Halbinsel

streichen die oberen Purbeckschichten mit Cyprisbänken und Marmorlagen, *Paludina (Lioplax) sussexiensis* MANT. enthaltend, aus. In der unmittelbar südlich anstossenden Durlstonebay sammelte ich aus den mittleren Purbeckschichten und zwar aus den oberen Lagen derselben, dem sogen. comminuted-shell-limestone und den *Corbula*- und *Pecten*-beds: *Cyrena media* Sow. sp., *Corbula gregaria* KOCH u. DUNK. sp., *Corbula alata* Sow., *Hydrobia Chopardiana* DE LOR., aus den etwas tieferen Chert-beds *Leptoxis subangulata* A. ROEM. sp. — Versteinerungen, welche von der gleichen Localität Prof. SANDBERGER in seinen „Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt" abbildet. Dazwischen kommt eine aschgraue, meerische Bank — Cinder genannt — vor, die fast ganz aus den Schalen der *Ostrea distorta* Sow. besteht. An der Basis des mittleren Schichtencomplexes befindet sich die Fundstätte der Purbecker Landsäugethiere. In dieser Region beginnen die merkwürdigen Humuslagen (dirt-beds) sich einzustellen, die in benachbarten Gebieten im unteren Theile der Purbeckformation sich so sehr entwickelt zeigen. In den unteren Purbeckschichten treten hier hauptsächlich Mergel mit Insekten, Gypse und Cypriskalke auf. Darunter liegt der Portlandstone, aus welchem ich bei nur flüchtigem Besuche der Steinbrüche östlich von St. Albans-Head seine Leitfossilien: *Ammonites giganteus* Sow., *Trigonia incurva* Miss BENETT, *Cardium dissimile* Sow., *Natica elegans* Sow. gewinnen konnte.

Zu gleicher Zeit erlaube ich mir, Ihnen einen interessanten Fund aus unseren Alpen zu berichten. Am 6. Januar d. J. führte ich, durch die aussergewöhnlich günstige Witterung dazu veranlasst, eine Besteigung des Wendelsteines bei Schliersee aus. Auf dieser Excursion gelang es mir, aus den rothen Kalken, die an den sogen. Weisswänden unterhalb des eigentlichen Wendelsteingipfels anstehen und die bisher ganz richtig als oberer Alpenjura gedeutet worden sind, die *Terebratula janitor* PICT. herauszuschlagen.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. Januar 1877.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der December-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende erinnerte daran, dass mit dem heute beginnenden neuen Geschäftsjahre die Neuwahl des Vorstandes vorgenommen werden müsse, jedoch vorher die dem vorigen Gesellschaftsjahre noch zufallenden geschäftlichen Angelegenheiten zu erledigen seien.

Derselbe verlas daher zuerst ein Danksagungsschreiben des Herrn Jaxon in Californien bezüglich seiner Aufnahme als Mitglied der Gesellschaft; alsdann eine Liste des Mikroskopischen Aquariums, welches unter günstigen Bedingungen zum Abonnement einladet.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Herm. Rauff, Assistent an dem mineralogischen Museum in Bonn,
vorgeschlagen durch die Herren G. vom Rath, v. Dechen und Lossen.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Hierauf forderte derselbe zur Neuwahl des Vorstandes durch die üblichen Stimmzettel auf und stattete der Versammlung seinen Dank ab für die ihm auch während des verflossenen Vereinsjahres zu Theil gewordene Nachsicht und das geschenkte Vertrauen.

Nachdem Herr v. Richthofen vorgeschlagen hatte, die bisherigen Vorstandsmitglieder durch Acclamation wieder zu wählen, sprach Se. Excellenz Krug v. Nidda dem Vorstand

den Dank der Gesellschaft für die bisherige geschäftliche Leitung aus und forderte die Anwesenden auf, ihre Zustimmung durch Erheben von den Sitzen kund zu geben.

Dieser Aufforderung wurde in pleno entsprochen und war hiermit der bisherige Vorstand für das laufende Jahr wiedergewählt worden, nämlich:

Herr Beyrich, als Vorsitzender,
Herr Rammelsberg, } als stellvertretende Vorsitzende,
Herr Websky, }
Herr Lossen, }
Herr Dames, } als Schriftführer,
Herr Weiss, }
Herr Speyer, }
Herr Hauchecorne, als Archivar,
Herr Lasard, als Schatzmeister.

Herr Beyrich übernahm hierauf unter Danksagung für das Vertrauen, welches man ihm durch die Wiederwahl zum Vorsitzenden bekunde, dieses Amt und schritt man nunmehr zu den Vorträgen.

Herr Kayser sprach über die eruptiven Gangbildungen der Gegend von Rübeland und Elbingerode. Dieselben gehören einem Spaltensystem an, welches in hora 11 — 1 streichend, in dem zwischen Brocken und Ramberg liegenden, also in dem in tektonischer Hinsicht am meisten gestörten Theile des Harzes auftritt. Die Spalten werden von Felsitporphyr und von den sogen. grauen und schwarzen Porphyren ausgefüllt. Bei Rübeland und Elbingerode kommen nur Gänge der beiden letzteren Porphyre vor, diese aber in grösserer Zahl als sonst irgendwo im Harze. Obwohl die fraglichen Gänge die Mächtigkeit von einigen Hundert Fussen niemals überschreiten, so lassen sie sich doch, wenn auch mit vielfachen Unterbrechungen, durch die ganze Breite des Gebirges hindurch verfolgen. Beide Porphyre zeigen eine deutliche Contactmetamorphose, durch die der dichte Kalkstein der Elbingeröder Devonmulde in kleinkörnigen weissen Marmor umgewandelt worden ist. An den Saalbändern der grauen Porphyrgänge kann man ausserdem fast immer eine ausgezeichnete Verdichtung des im Uebrigen fast granitisch - körnig ausgebildeten Gesteins zu dichtem Felsitfels beobachten.

Herr K. A. Lossen erinnerte an seine früheren Mittheilungen über die vom Vorredner besprochenen Gangspalten und ihr Auftreten in dem am meisten gestörten Zwischengebiete zwischen den 2 Haupt-Granitstöcken des Harzes und fügte die Bemerkung hinzu, dass die Zahl der oft selbst im Kleinen

parallelen Spalten gegen Nord mit der Störung der durchbrochenen Schichten zunehme, und dass ihre Richtung in der Sehne der gegen Ost convexen Schichtenbögen, oder in der Mittellinie der *Z*förmig zusammengeschobenen Schichtenfalten verlaufe. Die Eruptivgesteine haben also nicht die Spalten bei ihrer Eruption verursacht, sind vielmehr in bereits vorhandene Sprünge quer durch das Gebirge eingedrungen.

Herr WEISS legte einige von ihm in dem Rothliegenden im Thal der kleinen Leina, an einem alten Stollen bei Friedrichroda i. Thür. (7 Meter unter einem groben Conglomerate, welches die Basis der oberen Abtheilung des Thüringer Rothliegenden bildet) gefundene Abdrücke von *Protriton Petrolei* GAUDRY vor, welches Reptil v. FRITSCH bereits früher in gleichem geognostischen Niveau bei Oberhof i. Th. entdeckt hatte, sprach über die dortigen Rothliegenden Schichten, insbesondere von denjenigen, in welchen *Protriton* auftrete, und knüpfte hieran Einiges über das Vorkommen der Porphyre bei Friedrichroda.

Herr H. CREDNER aus Leipzig reihte hieran die Mittheilung, dass nunmehr auch für das sächsische Erzgebirge die Gliederung des Rothliegenden in 3 Abtheilungen: unteres, mittleres und oberes festgestellt worden sei, und sprach eingehend über die in diesen 3 Abtheilungen auftretenden Gesteinsschichten, in Vergleich mit analogen in Thüringen und am Harz.

Herr SADEBECK aus Kiel sprach über die Krystallisation des Diamants und zwar über dessen mannigfache Formen mit besonderer Hinweisung auf Hemiëdrie, dass die Octaëder mit eingedrückten Kanten, wie namentlich die Brasilianer Diamanten zeigen, nicht durch Zwillingsbildung, sondern durch Wachsthum zu erklären seien.

Herr K. A. LOSSEN sprach über ein neues, ganz locales Braunkohlen - Vorkommen bei Wienrode am Nordrande des Harzes: In einer golfartigen Einbuchtung des hercynischen Schiefergebirges, die man bisher nur mit hercynischem Schotter und Lehm ausgefüllt wähnte, sind unter dergleichen 7 — 10′ mächtigen Schuttmassen oder aber seltener nur von Alluvium bedeckt oder frei zu Tage ausgehend, weissliche Sande, grauer Thon und Thonmergel mit Braunkohle an verschiedenen Stellen erbohrt worden, so dass man anzunehmen berechtigt ist, der ganze Golf sei von dieser Kohlen-führenden Formation erfüllt. Bei Wienrode selbst will man 50′ feste Braunkohle erbohrt haben; man fördert dieselbe aus einem Tagebau seit Mitte des Jahres 1876. Weiter gegen Thale zu, auf preussischem Boden (auf dem sogen. „Rübchen"), ist neuerdings laut Mittheilung des Obersteigers WEILER unter 3 M. Dammerde 1,2 M.

Sand, 0,5 M. Schmierkohle, 19,6 M. reine Braunkohle erbohrt worden. Nach Cattenstedt zu waren dahingegen die Bohrversuche weniger günstig ausgefallen (12′ Kohle); doch will man auch hier bei 150′ noch nicht die hercynische Schieferformation als Liegendes erreicht haben. — Die Kohle ist eine entschiedene Braunkohle, Bernstein führend nach Hrn. WEILER's Angabe. Es liegt hier wohl eine durch Erosion isolirte Tertiärmulde vor.

Im Anschluss an diesen Vortrag erwähnte Herr KAYSER das Vorkommen von plastischem Thon und weissem glimmerreichen Sand mit Einlagerungen von unreiner Braunkohle an zwei Stellen auf dem Plateau von Elbingerode, am Hartenberg und im Forstort Susenberg, in nahezu 1500′ Höhe. Beide Vorkommen sind von sehr beschränkter Ausdehnung, offenbar in Schlotten und Spalten des Kalkgebirges abgesetzt, und werden von einer aus Harzer Material zusammengesetzten Geschiebeablagerung bedeckt. Das Alter dieser in petrographischer Hinsicht ganz an tertiäre Bildungen erinnernden Ablagerungen muss dahingestellt bleiben.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

BEYRICH. WEBSKY. SPEYER.

---

2. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin den 7. Februar 1877.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr LAUBE, Professor an der Universität in Prag,
vorgeschlagen durch die Herren ROTH, DAMES und BEYRICH;

Herr Dr. REISS, dermalen zu Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren ROTH, JAGOR und DAMES;

Herr EUGEN GEINITZ, Assistent am geologischen Museum in Göttingen,
vorgeschlagen durch die Herren v. SEEBACH, B. GEINITZ und ZIRKEL;

Herr G. SCHNEIDER, Revisor bei der Berg- und Hüttenverwaltung in Kattowitz,
vorgeschlagen durch die Herren F. ROEMER, BEYRICH und WEBSKY.

Hierauf verlas der Vorsitzende ein Schreiben des Vorstandes des in Wien constituirten wissenschaftlichen Clubs, welcher die Mitglieder der deutschen geologischen Gesellschaft einladet, während ihres Aufenthaltes in Wien denselben als Gäste beehren zu wollen.

Derselbe legte alsdann die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr RAMMELSBERG theilte die Resultate seiner chemischen Untersuchungen über die Zusammensetzung des Nephelin's, Monacit's und Silberwismuthglanzes mit. (Siehe Aufsatz in diesem Heft pag. 77.)

Herr O. SPEYER sprach über die geologische Entwickelung und organischen Einflüsse des „Röth's" in der Provinz Sachsen. Während einerseits dieses Formationsglied als ein schmales Band von ca. 60 bis 70 Fuss Mächtigkeit in der Mansfelder Mulde den unteren Wellenkalk umsäumt, erscheint dasselbe andererseits zwischen Freiburg a. U. und Querfurt — dem nordwestlichen Theile des grossen Thüringischen Triasbeckens — in einer Entwickelung, welche derjenigen des Röth's bei Jena, Weimar u. a. O. würdig zur Seite gestellt werden kann, da die Mächtigkeit über 200 Fuss erreicht.

Die Grenze des Röth's gegen den mittleren Buntsandstein bilden mächtige Gypslager, welche einem mürben, plattenförmigen Sandstein, als oberstes Glied jenes, aufgelagert sind; diejenige gegen den Muschelkalk scheidet sich eben wohl, obschon die für Thüringen und Hessen charakteristischen ockergelben Wellendolomite fehlen, durch die rothen Letten scharf ab.

Eine Trennung des Röth's in eine untere „Gyps-führende" und eine obere „Gyps-freie" Abtheilung, wie solches anderwärts ziemlich constant auftritt, ist hier nicht einzuhalten, da sich schon dicht unter der oberen Grenze — gegen den Wellenkalk — zwei fast parallele, durch rothe und grünliche Letten getrennte Züge von Gyps im Abstand von ca. 25 bis 30 Fuss einstellen, und sich fast ununterbrochen an den oberen Gehängen zwischen Freyburg über Dondorf und Steigra hinaus bis Querfurt verfolgen lassen.

Eine grosse Uebereinstimmung mit anderen Gegenden giebt sich indessen in der Entwickelung von Versteinerungsreichen Dolomiten kund, welche an der unteren Grenze des Röth's mächtigen Gypsen aufgelagert sind, und von den oberen Gypszonen durch 100 bis 150 Fuss mächtigen rothen und

grünen Letten getrennt werden, in denen Einlagerungen von schmalen Sandsteinbänkchen mit den bekannten Steinsalzpseudomorphosen nicht fehlen.

Die unteren Gypse, in grauen, rothen und weissen Farben wechselnd und in ihrer Structur späthig, schuppig und faserig auftretend, erreichen eine Mächtigkeit von 40 bis 70 Fuss, worüber die linken Gehänge des Unstrutthales nördlich Dorndorf, sowie die Brüche bei Prettiz und am Katzel bei Nebra etc. vortreffliche Aufschlüsse liefern. Die diesen Gypsen aufgelagerten Dolomite, welche durch ihren Reichthum an Steinkernen von Conchylien ein besonderes paläontologisches Interesse darbieten, sind an letztgenannter Localität, sowie bei Vitzenberg, Weissen-Schirmbach, Klein-Eichstädt u. a. O. vortrefflich aufgeschlossen, und namentlich am Katzel bei Nebra durch einen Steinbruch behufs Gewinnung dieser Dolomite zu Chaussee-Beschlag, auf 10 Fuss Mächtigkeit aufgeschlossen, und zwar bilden hier die untersten Schichten feste und harte gelblich graue Bänke von 3 bis 5 Fuss Dicke, mit zahlreichen, von ausgewitterten Conchylienschalen herrührenden Hohlräumen, welche jedoch auch häufig von Steinkernen erfüllt sind. Nach oben gehen diese festeren Bänke theils in dichte, feinkörnige und gelbliche Plattendolomite (Nebra, sowie fast überall in der Mansfelder Mulde), theils in quarzitische Schiefer (Dondorf, Chausseehaus Lobitz etc.) über, auf deren oberen Schichtungsflächen die *Myophoria fallax* v. Seeb. heerdenweise auftritt.

Zwischen beiden Bildungen liegen meist bröcklige, an Versteinerungen arme Dolomite.

Während seiner geologischen Aufnahme in der Provinz Sachsen sammelte der Vortragende bis dahin aus den Röthdolomiten folgende Versteinerungen: *Goniatites tenuis* v. Seeb., *Natica gregaria*, *Natica Gaillardoti*; *Monotis Alberti*; *Gervillia socialis*, *Myophoria fallax*, *elongata*, *laevigata* und *orbicularis*; *Myoconcha gastrochaena* und *Rhizocorallium Jenense*. Ausser *Natica Gaillardoti*, *Myoph. laevigata* und *orbicularis*, sowie *Myocon. gastrochaena* sind die übrigen genannten Arten bereits schon durch v. Seebach (Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1861 aus dem Röth bei Weimar bekannt geworden, zu denen noch *Lingula tenuissima* (Röthletten), *Gervillia costata*, *Modiola triquetra* und *Myoph. vulgaris* kommen, sodass in dem nordwestlichen und westlichen Theile des Thüringischen Triasbeckens im Ganzen 14 Conchylien-Arten dem Röth angehören, und einen immer grösseren Anschluss an den unteren Muschelkalk erweisen.

Von den durch F. Roem. aus den oberschlesischen Röthdolomiten namhaft gemachten 14 Conchylien-Arten ist die

Hälfte, nämlich *Natica Gaillardoti, Myoph. fallax, Gervillia socialis* und *costata, Myoconcha gastrochaena, Monotis Alberti* und *Lingula tenuissima* aus in dem Thüringer Triasbecken vertreten, sodass für die Gesammtfauna des Röth's weitere 7 schlesische Arten hinzukommen, und sich jene unter Hinzurechnung der unter anderen im Röth Franken's auftretenden *Gervillia mytiloides* bis dahin auf 22 Arten erweist.

Herr E. Kayser legte von ihm in der Gegend von Cönnern gesammelte, aus dem unteren Diluvium stammende Geschiebe von pyramidaler Gestalt, sowie solche mit Glacial- und Sandschliffen vor.

Herr Berendt bemerkte hierzu, dass er derartige Geschiebe in der Mark bis dahin nicht in anstehendem Diluvium gefunden habe, sondern nur oberflächlich verbreitet seien.

Herr Beyrich sprach sich über die Wichtigkeit des Befundes solcher Geschiebe in anstehenden Diluvial-Kies- und Sandlagern aus, da auch ihm solche bisher nur frei auftretend bekannt seien.

Herr K. A. Lossen legte vor und besprach: Granat-haltiges Magneteisen mit deutlichen Crinoiden-Stielgliedern vom Spitzenberg zwischen Altenau und Harzburg, das er als den Repräsentanten der mitteldevonischen Kalk-Eisenformation von Lerbach innerhalb des Berings der Granit-Contactmetamorphose bezeichnete;

ferner schwarzen dichten Kalk von Hasserode nebst seinem Umwandlungsäquivalente im Granitcontact: zuckerkörnigen weissen, mit späthigen Anthrakonitadern durchtrümerten und mit Silicaten (Grossularrhombendodecaëdern u. s. w.) imprägnirten Kalk.

Derselbe entwickelte in Consequenz seiner Ansicht über den inneren Bau des Harzes eine Theorie der Entstehung der Haupt-Gang- und Verwerfungsspalten des Gebirges.

Herr Halfar legte einige Beispiele transversaler Schieferung aus den Culmschichten des nordwestlichen Harzgebirges vor, welche dieses Phänomen in Folge verschiedenartiger Verdrückungen von Versteinerungen in einer seltenen Deutlichkeit erkennen lassen und skizzirte hierbei die Gliederung des Oberharzer Culm.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Websky. Speyer.

---

3. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. März 1877.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. ADMUND HELLAND, Privadocent an der Universität in Christiania,
vorgeschlagen durch die Herren ZIRKEL, H. CREDNER und LOSSEN;

Herr C. A. DOSTERSCHILL, Steiger in Boleslaw in Polen,
vorgeschlagen durch die Herren WEBSKY, BEYRICH und HALFAR;

Herr Bergassessor HOFMANN,
vorgeschlagen durch die Herren HAUCHECORNE, LOSSEN und KAYSER.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr v. RICHTHOFEN sprach über den Gebirgsbau Central-Asiens.

Herr KAYSER legte verschiedene Versteinerungen aus dem Untderdevon des rheinischen Schiefergebirges vor, von denen einige dadurch besonderes Interesse besitzen, dass sie auch in den bisher dem Silur zugerechneten obersten Kalk-Etagen Böhmens vorkommen. — Zuvörderst: einen Goniatiten aus den Schiefern des Ruppbachthales unweit Diez, aufgefunden durch Herrn MAURER in Darmstadt, und von demselben mit Recht auf BARRANDE's *G. emaciatus* bezogen (damit ident ist A. ROEMER's *G. Jugleri* aus dem Harz, welcher Name vor dem BARRANDE'schen die Priorität hat). Sodann: *Pentamerus rhenanus* F. ROEM. mit Resten der Kalkschale (nicht blos Steinkern, wie bei Greiffenstein), ebenfalls von Herrn MAURER im Ruppbachthale entdeckt (die Form stimmt gut überein mit Ausgüssen der Greiffensteiner Hohldrücke). Endlich: einige Brachiopoden aus dem bretannischen Unterdevon, die der Vortragende der Güte des Herrn CH. BARROIS in Lille verdankt, nämlich *Rhynchonella eucharis* BARR., *Rh. princeps* BARR. und *Athyris undata* DEFR., von denen die beiden zuletzt genannten auch in den hercynischen Ablagerungen des Harzes auftreten.

An diese Vorlagen knüpfte der Redner Bemerkungen über die Entwickelung des Unterdevons in der Bretagne, wie dieselbe sich aus den neuesten, ihm brieflich mitgetheilten Untersuchungen des Herrn BARROIS ergiebt. Das Schema des dortigen Unterdevon ist von oben nach unten folgendes:

Hangendes:

Kalk von Cop-Choux (Mitteldevon).

Schieferlage mit *Pleurodictyum*.

Kalklinsen mit *Pentamerus rhenanus* (Maine-et-Loire).

Schiefer von Porsguen mit *Gryphäus laciniatus* und *stellifer*, *Phacops latifrons*, zahlreichen Wissenbacher Cephalopoden (darunter auch mehrere Goniatiten) und einigen mitteldevonischen Typen (*Spir. concentricus*, *curvatus* und *elegans*, *Cyrt. multiplicata*, *Orth. eifeliensis*).

Grauwacke von le Faou mit der Fauna des rheinischen Spiriferensandsteins (*Spirif. macropterus*, *Chonet. sarcinulata*, *Rhynch. livonica*, *Lept. Murchisoni*, *Pleurodictyum*). In Kalklinsen in derselben die bekannte Fauna von Néhon mit zahlreichen böhmischen Brachiopodenformen.

Quarzit von Landevennec (*Grammysia Hamiltonensis*, *Dalmanites*, *Homalonotus*, *Spirifer pellico* (= *macropterus*).

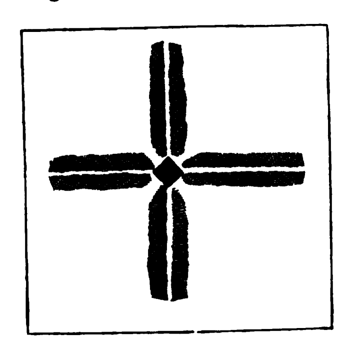
Herr WEISS sprach über Aetzfiguren bei Gyps und Schlagfiguren bei Bleiglanz Folgendes:

Die Körnerprobe von REUSCH und die Aetzversuche von LEYDOLT bildeten den Ausgangspunkt zu neuerlich häufiger angewandter Untersuchungsmethode der Krystallstructur. Man hat gegenwärtig noch bei Weitem nicht alle Mineralien oder krystallisirten Stoffe in dieser Richtung untersucht, aber sehr interessante Erscheinungen dabei kennen gelernt, welche den Zusammenhang der mechanischen Wirkung des Schlages wie der auflösenden chemischen Wirkung mit der Krystallform mehr oder weniger leicht offenbaren. Universellere Bedeutung von beiden Methoden hat das Hervorrufen von Aetzfiguren, individuellere dagegen das von Schlagfiguren mittelst der Körnerprobe. Was diese letzteren anbelangt, so ist sie nur auf jene krystallisirten Körper mit Aussicht auf befriedigenden Erfolg anwendbar, welche blättrigen Bruch besitzen und auch unter ihnen ist die Zahl derjenigen, wie es scheint, gering, welche besonders interessante und eigenthümliche, oder wie man früher zu sagen liebte, „artige“ Erscheinungen liefern. Ganz besonders sind hier zu nennen Steinsalz (ganz ebenso verhält sich Sylvin), Kalkspath, Glimmer und Gyps mit ihren

von REUSCH und Anderen untersuchten bekannten Schlagfiguren. Bei jedem der genannten Minerale erhält man so originelle Erscheinungen, dass die Aufmerksamkeit lebhaft erregt wird. Der individuelle Charakter der Erscheinungen spricht sich überall deutlich aus, theils darin, dass wie beim Steinsalz die Sprünge der Schlagfigur nicht parallel den Würfelkanten, was man erwarten sollte, sondern den Diagonalen der Würfelflächen gehen, theils darin, dass in den entstehenden Sprüngen sich überhaupt neue Richtungen der leichteren Theilbarkeit, oder Richtungen von „Gleitflächen“ zu erkennen geben, wie bei den anderen Beispielen. Eine grössere Zahl anderer blättriger Mineralien, seien sie auch jenen nahe verwandt, zeigen nicht die gleiche Erscheinung, wie man jenen Beispielen nach vermuthen könnte: Dolomit oder Magnesit zeigt nicht das Dreieck des Schlages wie Kalkspath; Talk, Chlorit etc. nicht den schönen sechsstrahligen Stern wie Glimmer, oder nur schwache Spuren davon.

Recht individuell erscheint die Schlagfigur bei Bleiglanz. Wählt man möglichst grossblättrige dicke Stücke von Bleiglanz aus, setzt auf die frische glatte Bruchfläche die Spitze einer Stahlnadel und übt auf diese einen mässigen Schlag aus, so entstehen nur bei zu starkem Schlag ein oder mehrere Risse, welche von dem durch die Spitze gebildeten Loche aus parallel den Würfelkanten fortsetzen; bei sanfteren Schlage bemerkt man gar keinen Sprung, sondern eine Erscheinung, welche sich zunächst als eine Lichterscheinung auf der spiegelnden Fläche des blättrigen Bruches hervorhebt. Man sieht nämlich von dem Schlagfleck aus mehr oder weniger vollständig nach 1, 2, 3 oder 4 Seiten hin, den Würfelkanten parallel schmale glatte Streifen verlaufen, welche beiderseits von einem schimmernden Lichtschein begrenzt werden. Wenn man die Stellen, welche den Lichtschein verursachen, unter der Lupe im reflectirten Lichte betrachtet, so bemerkt man, dass es feine, äusserst gedrängte Blättchen sind, welche diesen Lichtschein verursachen, indem sie zarte glänzende Linien zu beiden Seiten des Strahles oder Streifens bilden, nicht ganz senkrecht zur Richtung des Strahles, sondern sehr stumpfwinklig von beiden Seiten her nach aussen gerichtet. Figur 1 deutet die Erscheinung vervollständigt an, so vollständig ist die Figur indessen wie erwähnt selten; oft ist es nur ein Strahl oder 2 einander entgegengesetzte; sie werden aber mehr als 5 Millimeter lang. Die Erklärung ist äusserst einfach: eine geringe Verschiebung der Masse macht sich in den 4 den Axen parallelen Richtungen geltend. In der Breite jedes Strahles sind die Theilchen vollkommen parallel geblieben und hier spiegelt die Fläche wie vorher, zur Seite jedoch findet eine geringe Dre-

hung der Blättchen statt und dort entsteht der Schimmer. Beiläufig ist zu bemerken, dass um den Schlagfleck herum sich die Masse wie gewöhnlich bei solchen Versuchen etwas hebt und in diesem Falle mehr oder weniger deutlich ein Quadrat bildet, welches entweder den Würfelkanten oder den Diagonalen parallel geht.



Figur 1.

Nicht alle Vorkommen des Bleiglanzes und auch nicht alle Stücke desselben Vorkommens zeigen die beschriebene Erscheinung; es scheint dazu eine besonders gleichmässige Beschaffenheit zu gehören. Sehr gut wurde sie bei Bleiglanz von Stolberg am Harz, Bleialf und unbekannten Fundorten gesehen. Merkwürdig ist, dass nach längerem Liegen der zu den Versuchen verwendeten Stücke, die Erscheinung an denselben an Deutlichkeit verliert, ja an manchen wieder völlig verschwindet, vielleicht weil bei geringer Veränderung der Oberfläche die zarten Linien nicht mehr zu reflectiren vermögen, wie denn überhaupt nur auf dem frischen glatten Blätterbruch, nicht auf angelaufenen matten Würfelflächen die Schlagfigur zum Vorschein kommt. Dass die Theilchen allmählig in ihre ursprüngliche Lage zurückkehrten und deshalb der Lichtschein verschwinde, ist nicht sehr wahrscheinlich. Auch scheint die Aufbewahrung der gebrauchten Stücke in verschlossenen Gläschen den Lichtschein länger zu conserviren.

Wenn man die beschriebene Schlagfigur bei Bleiglanz, welche auf dessen Würfelflächen erscheint, mit denen anderer blättriger Mineralien des regulären Systems vergleicht, so tritt der behauptete individuelle Charakter deutlich hervor, welcher nicht blos von der krystallinischen Form, sondern den übrigen physikalischen Eigenschaften der Substanz abhängig ist. Bei Steinsalz und Sylvin beobachtet man oft auch recht merkliche Abweichungen der einzelnen Zweige der Schlagfigur von der

diagonalen Richtung, ohne dass sie etwa in die Richtung der Würfelkanten umzuspringen suchten. Die Blätterbrüche sind hier durchaus ohne Wirkung auf die entstehende Schlagfigur. Versucht man die Schlagfigur auf Zinkblende herzustellen und zwar auf Würfelflächen, so erhält man, wenn überhaupt eine solche, nur Sprünge parallel den Kanten oder Diagonalen der Würfelfläche oder beide zugleich, entsprechend den verschiedenen Durchschnitten mit den Granatoëderflächen oder den Flächen des blättrigen Bruches. Vergleicht man ebenso die Schlagfigur, welche auf Würfelflächen von Flussspath erzeugt werden, so finden sich zwar vorwiegend Sprünge parallel den Diagonalen der Würfelfläche oder dem Durchschnitt dieser mit den Oktaëderflächen, allein ausserdem auch solche parallel den Würfelkanten oder Axen, also noch in anderer Richtung als der des oktaëdrischen Blätterbruches. Man bemerkt dies bei Betrachtung des Schlagfleckes unter dem Mikroskop bei schwächerer Vergrösserung, die einen zwischen die anderen Sprünge gestellt, oder es springt auch wohl die diagonale Richtung der ersteren in die axiale der letzteren über. Bei den beiden letzten Beispielen ist die Schlagfigur weniger regelmässig als bei Steinsalz oder Bleiglanz.

2. Seit Leydolt die Aetzeindrücke am Quarz u. s. w. nachwies, hat man sich vielfach mit deren Untersuchung an vielen Krystallen beschäftigt und bestätigt gefunden, dass die besonderen krystallographischen Eigenschaften der Substanz sich auch in den Eigenthümlichkeiten der Aetzfiguren wiederfinden lassen. Für jeden Körper erscheinen die Eindrücke an den geätzten Platten ziemlich constant und wo sich verschiedene Figuren finden, gehören dieselben selbstverständlich zu derselben Krystallformenreihe. Inwieweit aber sich durch verschiedene Methoden des Aetzens verschiedene Aetzfiguren erzielen lassen, darüber ist noch wenig bekannt. Ein eigenthümliches Beispiel bietet der Gyps dar.

Die gewöhnlichste Form der Gypskrystalle wird bekanntlich durch die Säule $f = a : b : \infty c$ von $111^0\ 26'$ in der vorderen Säulenkante, einem vorderen augitartigen Paar l mit $143^0\ 42'$ vorn und dem Hauptblätterbruch $P = \infty a : b : \infty c$ gebildet, welcher von beiden Formen die scharfen Seitenkanten abstumpft. Der sogenannte muschlige Bruch M bildet die Abstumpfung der vorderen Säulenkante $f f$, der sogenannte fasrige Bruch T liegt als hintere Schiefendfläche an der scharfen Ecke $f f\ l l$. Das Rhomboid, welches auf P durch die Flächen f und l erzeugt wird, hat hinten oben einen Winkel von $52^0\ 16'$, dasjenige, welches auf dem Blätterbruch durch M und T sich bildet, $66^0\ 14'$ vorn oben.

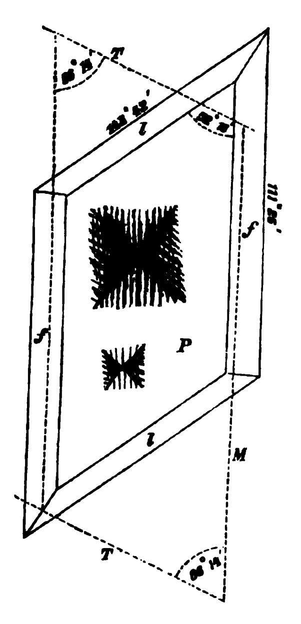
Die Structur der Gypskrystalle, wie sie durch Aetzen sich

zu erkennen giebt, lässt sich bequem auf die genannten Formen zurückführen. Baumhauer (Sitzungsber. d. k. Berl. Akad. d. Wissensch. 1875, II. pag. 176) und Klien (Pogg. Ann. 1876 pag. 616) erhielten übereinstimmend auf P Aetzfiguren, welche Rhomboide parallel den Kanten mit f und l bildeten, also im Umriss die gewöhnlichste Form des Gyps reproducirten. Trotz der Verschiedenheit des Aetzmittels — concentrirte Kalilauge, Lösung von Kalium- oder Natriumcarbonat, Salzsäure, Wasser — blieben die Aetzeindrücke dieselben. Ueberhaupt scheint es aber schwer zu sein, mittelst verschiedener Lösungsmittel wesentlich verschiedene Aetzfiguren hervorzubringen. Für den Gyps giebt es nun ein sehr einfaches Mittel, Figuren auf ihm zu erzeugen, welche trotz verschiedenen Aussehens und Entstehens auf trocknem Wege sich doch den Aetzfiguren anschliessen.

Wenn man ein Gypsblättchen mit Canadabalsam auf eine Glasplatte aufkittet und dabei etwas zu stark erhitzt, so wird der Gyps trüb, indem er oberflächlich sein Wasser zu verlieren beginnt. Wendet man bei dem Versuche die Vorsicht an, das Blättchen nur theilweise sich trüben zu lassen, indem man das Erhitzen zeitig genug unterbricht, so ist der trübe Hauch, welcher sich bildet, vielfach unterbrochen und zwischen den Lücken und an den Rändern der Trübung bilden sich Schaaren von isolirten Pünktchen, welche, unter dem Mikroskop betrachtet, eine eigenthümliche und ganz constante Erscheinung liefern, von der Figur 2 ein ungefähres Bild (etwas schematisch) zu geben bestimmt ist.

(Siehe Figur 2 nebenstehend.)

Es fällt daran eine briefcouvertartige Zeichnung auf, hervorgerufen durch vier Aeste, welche zwar nicht ganz von einem Punkte ausgehen, wovon aber die nach entgegengesetzten Seiten laufenden parallel sind. Sie schneiden sich nicht rechtwinklich, aber doch unter einem Winkel, der nach Messungsversuchen grösser als 80° sein mag. Durch ihre Stärke treten sie gewöhnlich besonders hervor, sowie deshalb, weil es die einzigen Linien in dieser Richtung sind. Die ganze Zeichnung wird durch einen Umriss begrenzt, der sich aus der Verbindung der Enden obiger Aeste ergiebt, so dass man nahe ein Quadrat oder Rechteck erhält, in welchem die ganze Zeichnung eingeschlossen ist und worin die genannten Aeste fast als Diagonalen erscheinen und 4 dreieckige Felder bilden. Von diesen Feldern sind 2 gegenüberliegende heller, 2 dunkler und dies wird bewirkt durch 2 Streifensysteme, welche die Felder durchsetzen. Die Linien, welche die Streifungen erzeugen, sind nicht ganz scharf, gerade und durchlaufend, aber



Figur 2.

sie lassen sich auf bestimmte Richtungen zurückführen. In den helleren Feldern, im spitzen Winkel der Hauptäste gelegen, ist es nur ein System von feineren Linien, welche hier erscheinen; in den dunkleren dagegen, nach der Seite von f zu gerichtet, kann man 2 bemerken, nämlich das vorige feine Liniensystem zurücktretend und ein kräftigeres, dessen Linien den einen Hauptast unter ungefähr 25° schneiden. Das erstere Liniensystem geht parallel dem muschlichen Bruch M, das zweite aber, soweit die mikroskopische Messung es festzustellen erlaubte, bildet mit jenem etwa 66° und geht also wohl sicher parallel dem fasrigen Bruch T. Die Messung kann allerdings nur approximativ ausgeführt werden, aber bei einer grösseren Anzahl von Proben ergab sich doch nur ein Fehler von höchstens 4° und zwar zu wenig, seltener mehr als 66°.

Die Briefcouvertform dieser durch Erhitzen hervorgerufenen „Aetzfiguren“, um mich so auszudrücken, wird also durch Streifen parallel M und T bewirkt in der geschilderten Weise. Sind die Figuren noch sehr klein, so bemerkt man (s. Fig. 2) doch die 4 Linienrichtungen ganz in der Anlage der grösseren Eindrücke. Schreitet die Entwässerung noch mehr fort, so

reihen sich die Eindrücke parallel aneinander, zunächst zu vorwärts gerichteten ununterbrochenen Reihen, die sich bald schaaren und dann die ganze Fläche bedecken. Dies geschieht oft in der Richtung des Faserbruches, aber in welcher Richtung es auch sei, so sind die beiden gekreuzten Hauptäste jeder einzelnen Figur überall noch erkennbar und alle Liniensysteme parallell, so lange überhaupt die Erscheinung noch Structur zeigt. — Uebrigens ist zu bemerken, dass die ganze zarte Zeichnung am deutlichsten ist, wenn man den entwässerten schwefelsauren Kalk nicht von der Oberfläche des Gypsblättchens entfernt und dass durch Bedecken mit Wasser die Deutlichkeit sehr leidet.

Merkwürdig ist, dass die beiden Hauptäste eine diagonale Lage in dem Rhomboid der Fläche P einnehmen und keine einfache krystallonomische Richtung zu haben scheinen, obschon eine constante Richtung zu Grunde liegen dürfte. Sie erinnern insofern an die von KLIEN (l. c. Fig. 2) abgebildeten Einschlüsse in Gypskrystallen, über welche auch der Entdecker dieser Krystalle, Herr Dr. MEYN (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1874 pag. 371) berichtete. Das dort von mir (pag. 372) vermuthete Gesetz ist leicht an den Krystallen zu widerlegen, da die Richtung der Einschlüsse ziemlich variirt, aber doch bleibt eine gewisse Aehnlichkeit der Erscheinung, dort durch Wachsthum, hier durch Veränderung der Substanz erzeugt. Dass die letztere bestimmte Richtungen innehält, geht aus den beiden Streifensystemen parallel M und T hervor. Bei anderen wasserhaltigen Substanzen wurden bis jetzt deutliche regelmässige Figuren auf gleichem Wege wie bei Gyps nicht erhalten.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

BEYRICH. HAUCHECORNE. DAMES.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (April, Mai und Juni 1877).

A. Aufsätze.

1. Beiträge zur geognostischen Kenntniss der Hilsmulde.*)

Von Herrn Georg Boehm in Berlin.

Zu den Gebieten Deutschlands, welche in geologischer Hinsicht als klassische bezeichnet werden dürfen, gehört gewiss auch die grosse Mulde zwischen Weser und Leine, speciell auch ihr innerer Theil, begrenzt von dem fast geschlossenen Ringe des sogen. Hilssandsteins.

Schon in der 1824 erschienen „Uebersicht der jüngeren Flötzgebilde im Flussgebiete der Weser u. s. w." von Hausmann, findet man dieses Gebiet mannigfach erwähnt, z. B. eine eingehende Beschreibung der Fuhregge bei Delligsen auf pag. 383, so förderte ferner Fr. Hoffmann durch sein Werk „Uebersicht der orographischen und geognostischen Verhältnisse vom nordwestlichen Deutschland", Leipzig 1830, und durch seine „geognostische Specialkarte vom nordwestlichen Deutschland" die Kenntniss des vorliegenden Terrains sehr bedeutend.

Wie die bahnbrechenden Arbeiten F. A. Roemer's überall, so bezeichnen sie bekanntlich auch für die Klarlegung der Verhältnisse der inneren Hilsmulde einen grossartigen Fortschritt; in dem bekannten Werke: „Die Versteinerungen des

*) Vorliegende Arbeit wurde auf Veranlassung des Herrn Professors K. v. Seebach unternommen, dem ich auch an dieser Stelle für die Anregung zu derselben, für seine freundliche Unterstützung und für die gütige Erlaubniss zur Benutzung der Göttinger Universitäts-Sammlung meinen aufrichtigen Dank aussprechen möchte.

norddeutschen Kreidegebirges", Hannover 1840, gelangten wenigstens die einschlägigen, paläontologischen Untersuchungen zu einem gewissen Abschluss. Eine neue geognostische Karte verdanken wir alsdann H. ROEMER, betreffs des Fortschritts derselben gegenüber der von HOFFMANN darf auf die dazu gehörigen „Erläuterungen etc." im dritten Bande der Berichte der deutschen geologischen Gesellschaft verwiesen werden.

Wie bekannt, ist es das grosse Verdienst v. STROMBECK's, die Anschauungen über die einschlägigen Verhältnisse der inneren Hilsmulde wesentlich geklärt zu haben, in einer ganzen Reihe höchst werthvoller Arbeiten, die theils im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. von LEONHARD etc., theils in der Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. erschienen sind, verificirte er zuerst die Ansichten über den viel besprochenen Hilsthon. Von jenen Arbeiten mögen hier als die wichtigsten genannt sein: „Beitrag zur Kenntniss des Gaults im Norden vom Harze", L. Jahrb. 1857*) pag. 641. und „Ueber den Gault, insbesondere die Gargas - Mergel im nordwestlichen Deutschland", Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1861. pag. 20.

In seinem grossen Werke: „Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges", Hannover 1836, hatte bekanntlich F. A. ROEMER den Hilsthon vorzüglich nach Petrefacten des Elligser Brinks gebildet und zum Jura über Portland und unter Wealden gestellt; in den „Beiträgen zur Kenntniss des norddeutschen Oolithen-Gebirges etc.", Braunschweig 1837, sehen ihn KOCH und DUNKER, wenigstens für die Hilsmulde, als den Wealden-Thon vertretend an. QUENSTEDT stellte ihn in die obersten Juraschichten**), STUDER glaubte, in Uebereinstimmung mit VOLTZ und THURMANN, er sei dem Portland untergeordnet und hier an keinen bestimmten Horizont gebunden.***)

Im „Nachtrag zum Oolithen-Gebirge", Hannover 1839, bewies F. A. ROEMER, dass der Hilsthon jünger sei als Wealden, und deutete darauf hin, dass man ihn vielleicht dem Specton clay gleichsetzen könne. Allerdings wurde letzterer auch erst später völlig festgelegt†), und so ist es erklärlich, dass F. A. ROEMER in seinem oben citirten Werke über das Kreidegebirge, trotz der nun völlig durchgeführten Identificirung mit Speeton clay, den Hilsthon unter das Hilsconglomerat (Neocom) gestellt hat. Im Bulletin de la société géologique

---

*) cf. die Uebersicht der früheren, hierher gehörigen Arbeiten auf pag. 673.

**) L. Jahrb. 1838. pag. 315.

***) L. Jahrb. 1839. pag. 68.

†) v. STROMBECK, Bemerk. über d. Hilscongl. etc. L. Jahrb. 1855. pag. 159.

de France parallelisirte ihn D'ORBIGNY mit dem Néocomien*); F. ROEMER sprach ihn 1848 als unterstes Glied der Kreide an**), noch im Jahre 1853 hielt F. A. ROEMER an der völligen Identität des Hilsthons mit dem Speeton clay fest.***)

Von 1849 an wendete v. STROMBECK dem betreffenden Thone seine unausgesetzte Aufmerksamkeit zu, er wies nach, dass derselbe aus verschiedenen Gliedern der Kreide bestehe und bei einer Parallelisirung mit Speeton clay theils Aelteres, theils Jüngeres von ihm abgetrennt werden müsse, ferner, dass am besten eine ganz für sich bestehende Elligser Brink-Schicht angenommen würde. Wohl zuerst von BRAUNS wurde dann darauf hingewiesen, dass die Thone, in welchen der in der Hilsmulde so häufige Gyps auftritt, nicht zum Neocom, wie F. A. ROEMER meinte †), sondern wahrscheinlich zu den von CREDNER formirten Münder Mergeln (Purbeckmergel v. SEEBACH's) gehören. ††)

Den Sandstein des Hilses hatte FR. HOFFMANN mit dem des Deisters und anderen als jüngstes Glied des Jura angesehen. †††) F. A. ROEMER parallelisirte ihn in seinem Werke über die Kreide mit dem Quadersandstein, der fälschlicher Weise dem lower green sand gleichgesetzt wird; H. ROEMER rechnet ihn in der oben citirten Arbeit bekanntlich ganz oder zum Theil zur Hilsformation.

v. STROMBECK machte es, wohl zuerst in der Arbeit: „Ueber den Gault im subhercynischen Quadergebirge", Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. V. pag. 510. wahrscheinlich, dass nur ein Sandstein vorliege und zwar, dass derselbe subhercynischer Unter-Quader und noch über die Gargas-Mergel zu stellen sei.

Vorliegende Arbeit möchte nun einige Stützen für die Ansicht v. STROMBECK's über die Natur des sogen. Hilssandsteins beibringen, dann aber auch, neben der Behandlung neuer Aufschlusspunkte und einer Revision der Petrefacten vom Elligser Brink und Spechtsbrink, etwas näher auf den Flammenmergel der inneren Hilsmulde speciell auf dessen Versteinerungen eingehen, von denen F. A. ROEMER nur den *Ammonites Coupei* aufführt.

---

*) Bulletin etc. Bd. III. serie II. pag. 23. NB. GOLDFUSS hatte die Thone des Elligser Brinks zuerst für Kimmeridge und Oxford genommen; cf. Petref. Germ. Bd. II. pag. 33. bei *Exogyra spiralis* und Bd. II. pag. 83. bei *Lima rigida*.

**) L. Jahrb. 1848. pag. 788.

***) L. Jahrb. 1853. pag. 811.

†) F. A. ROEMER, Kreide pag. 129.; H. ROEMER, Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. III. pag. 518.

††) Die Stratigraphie und Paläont. etc., Palaeontographica Bd. 13. pag. 96.

†††) Uebersicht etc. pag. 454. und 457.

I. Geognostischer Theil.

A. Flammenmergel.

Der innere Theil der Hilsmulde besteht bekanntlich, abgesehen von dem, einige im Centrum gelegenen Berge zusammensetzenden Pläner, aus Flammenmergel, Sandsteinen und Thonen, welche letztere unter jenen beiden lagern.*) Was zuerst den Flammenmergel betrifft, so hat er nur theilweise jenes charakteristische Aussehen, welchem er seinen Namen verdankt, häufig ist er ein oft recht quarzitähnlicher Sandstein, der mehr oder weniger zahlreiche Glaukonitkörner und selten auch Blättchen von weissem Glimmer zeigt. Hier und da umschliesst er neben stenglig - kiesligen Concretionen auch solche von Eisenkies, welcher zum Theil in Brauneisenstein umgewandelt ist, sowie auch Stücke reinen Chalcedons. An einer Stelle ist der Flammenmergel sogar durch Thone ersetzt, geht man nämlich den in Kaierde mündenden Bach nach Westen aufwärts, so zeigt der Durchschnitt rechts am Wege Schichten von sandigem Flammenmergel, wechsellagernd mit Bänken von grauem, aber auch graugrünem, übrigens versteinerungsleerem Thone.

Aufgeschlossen ist das Gestein an der Hühnenburg, oberhalb Ammensen; vielfach um Kaierde und durch zwei neue Holzwege bei Grünenplan; auch der Sandstein des Röhnbergs oberhalb Delligsen gehört wohl hierher:

An Petrefacten fanden sich:

h.? *Spongia saxonica* GEIN.
s. *Pecten orbicularis* SOW.
s. s. *Lima elongata* SOW.
s. s. *Avicula* cf. *Rauliniana* D'ORB.
s. s. *Inoceramus latus* MANT.
s. *Inoceramus concentricus* PARK.
s. s. *Inoceramus striatus* MANT.
s. s. *Pinna* sp.?
s. s. *Ammonites* cf. *varians* SOW.
s. s. *Ammonites* cf. *interruptus* BRNG.

Diese Versteinerungen wurden alle in den zahlreichen Steinhaufen des Bocksbergs bei Grünenplan, ja, mit Ausnahme des *Inoceramus striatus* allein hier gefunden, der Erhaltungszustand ist meist recht mangelhaft.

*) cf. die Profile: F. A. ROEMER, Nachtr. z. Ool.-Geb. t. A. VI. — BRAUNS, Die Stratigr. etc. t. 21. u. 22.

Wie oben erwähnt, führt F. A. ROEMER in seinem Kreidewerke aus dem Flammenmergel der Hilsmulde nur den *Ammonites Coupei* an, als Fundort ist der Bocksberg angegeben.

Bekanntlich ist zwischen dem Flammenmergel und dem subhercynischen Unter-Quader an vielen Orten der Thon mit *Belemnites minimus* als trennende Schicht nachgewiesen worden; derselbe ist trotz sorgfältigen Forschens in dem vorliegenden Terrain nirgends zu ermitteln, sodass, obgleich eine directe Ueberlagerung der betreffenden Schichten leider nicht zu beobachten ist, dem Flammenmergel wahrscheinlich unmittelbar folgt

B. der subhercynische Unter-Quader.

Der hierher gehörige Sandstein ist am Spechtsbornkopf und oberhalb Ammensen aufgeschlossen, dort gleicht er durchaus dem bekannten Gestein der Sandgrube bei Goslar und zerfällt wie dieses ausserordentlich leicht zu Sand, doch finden sich daneben quarzitische Massen, Stücke Chalcedons, selten Einsprengungen eines im Habitus Bleiglanz-ähnlichen Schwefelmetalls. Vorwiegende Farben sind gelb und weiss, seltener zeigt sich hellroth. Bei Ammensen wird, wie schon H. ROEMER angiebt, ziemlich festes, fast rein weisses Gestein gebrochen; dunkelrother Sandstein ist bekanntlich im Gebiete der Kreideformation selten, man findet Stücke von dieser Farbe zerstreut auf der Hilshöhe, z. B. oberhalb Mainzholzen. Die bekannten Eisenstein-Flötze der Fuhregge bei Delligsen liegen in einem rein weissen Sandstein, der wenig Glaukonit und weissen Glimmer, ausserdem pechschwarze, glänzende Einsprenglinge führt. Das Gestein, welches direct an die Flötze grenzt, zeichnet sich durch eine geringere Härte vor dem übrigen aus. Unregelmässige Massen eines reichhaltigeren, grauen Eisensteins*) werden hin und wieder von dem normal braunen Eisenstein umschlossen. Der Sandstein selbst lieferte keine Petrefacten, doch ergab der Eisenstein:

s. s. *Ammonites tardefurcatus* LEYM.
s. s. *Ammonites Milletianus* D'ORB.;

ausserdem Bruchstücke eines Coniferen-Stammes. In der Sammlung des verstorbenen Herrn Ober-Salinen-Inspectors SCHLÖNBACH in Salzgitter, die jetzt den Sammlungen in der geologischen Landes-Anstalt in Berlin einverleibt worden ist, befindet sich ein vollständiger Steinkern eines *Ammonites Milletianus*, welcher bei Eimen gefunden worden ist, also, wofür

*) Sogenannte Wacken, cf. HAUSMANN l. c. pag. 384.

auch sein Erhaltungszustand spricht, offenbar von der Hilshöhe heruntergeschwemmt sein muss.*) Ganz abgesehen von den oben angeführten Petrefacten würde er allein, wenigstens nach unserer jetzigen Kenntniss über die Verbreitung besagter Species, genügen, die Zugehörigkeit des Sandsteins der Hilshöhe zum Gault zu beweisen. In Betreff seines Vorkommens sei noch bemerkt, dass Trümmer des Sandsteins der Hilshöhe sich sehr weit verbreitet am südlichen Hilsabhange zeigen. Das Stück, welches von H. ROEMER als *Ammonites bidichotomus* LEYM. aufgefasst wurde**), und welches ihn veranlasst hat, einen Neocom - Sandstein anzunehmen, konnte in der KOCH'schen Sammlung in Grünenplan, aus welcher es stammte, nicht mehr mit Sicherheit constatirt werden.

Dem subhercynischen Unter - Quader folgt, ohne dass irgendwo eine directe Schichtenfolge zu beobachten wäre,

C. der Speeton - Thon.

Dicht an der Papiermühle bei Delligsen ist ein dunkelgrauer Thon aufgeschlossen, in welchem früher *Belemnites Brunsvicensis* v. STR. von Herrn Prof. v. SEEBACH gefunden worden ist, demnach gehört dieser Thon hierher. Die von mir in ziemlicher Menge gesammelten Belemniten-Bruchstücke waren zu schlecht erhalten, als dass eine Bestimmung möglich gewesen wäre; Gypskrystalle zeigen sich oft ganz massenhaft.

Ferner stellt v. STROMBECK den durch seinen Petrefacten-Reichtthum bekannten Thon des Spechtbrinks zwischen Holzen und Grünenplan in dieses Niveau. Es wurden gefunden:

s. s. *Pecten striato-punctatus* A. ROEM.
s. s. *Nucula subtrigona* A. ROEM.
s. s. *Astarte subdentata* A. ROEM.
h. h. *Isocardia ? angulata* PHIL.
s. *Rostellaria ? Parkinsoni* PHIL.
h. *Turbo pulcherrimus* PHIL.
s. s. *Acteon ?* sp.? MONTF.
h. h. *Belemnites Ewaldi* v. STROMB.
s. s. Fischgehörknochen.
s. s. Fischwirbel.

A. ROEMER beschreibt von der obigen Localität *Belemnites pistillum****), doch bleibt die Form, welche PICTET zu *Belemnites*

*) Im Münchener palaeont. Museum befinden sich, von Herrn Dr. BRAUNS gesammelt, mehrere Bruchstücke von *Amm. Milletianus* und *Hamites* sp.? vom „Hilskamme bei Weenzen".

**) H. ROEMER l. c. pag. 519., cf. v. STROMBECK, Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. V. pag. 510.

***) Ool.-Geb. pag. 168. t. 16. f. 7., Kreide pag. 83.

pistilliformis Blain. stellt, zweifelhaft*); wahrscheinlich stammen von hier auch die 3 Species *Cytherina*, die A. Roemer in seinem Kreidewerke pag. 104 aus dem Hilsthone des Hilses aufführt. Ausserdem werden vom Spechtsbrink eine sehr grosse Anzahl Foraminiferen angegeben; der erste, der ihrer Erwähnung thut, ist F. A. Roemer und zwar sowohl in seinem Werke über die Kreide**), als auch in einer kleinen Abhandlung in Leonhard's Jahrbuch 1842***); den dadurch bekannt gewordenen Formen fügte Koch 1851 noch 4 Arten hinzu.†) Eine eingehende Behandlung erfuhren die Foraminiferen des Spechtsbrinks 1863 in der grossen Arbeit von Reuss: Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault††); es werden hier 25 Species angeführt, von denen 9 der Localität eigenthümlich sein sollten. Herr Steinmann aus Braunschweig war so liebenswürdig, mein Material nach dieser Richtung zu untersuchen; nach seinen Angaben kommen von den obigen 9 Species 2, nämlich *Vaginulina paucicostata* Rss. und *Rotalia semiglobosa* Rss., auch im Hils vor; dasselbe ist mit *Hauerina antiqua* Rss. der Fall. Ausserdem hat Herr Steinmann, abgesehen von einigen ganz neuen Species, in den Thonen des Spechtsbrinks nachgewiesen:

Nodosaria screptrum Rss. *Marginulina Jonesi* Rss.
Dentalina inepta Rss. *Planularia lituola* Corn.†††)
Cristellaria foeda Rss.†††)

Von diesen sind bis jetzt die ersten 4 im Hils, die letzte im Hils und Gault gefunden worden, so dass die betreffenden Thone:

12 Species mit dem Hils,
7 Species mit dem Hils und Gault,
4 Species mit dem Gault gemeinsam haben und
7 Species der Localität eigenthümlich wären.

Demnach trägt die Foraminiferen-Fauna einen ganz entschiedenen Hils-Charakter; v. Strombeck hatte die Thone des Spechtsbrinks 1857 in Leonh. Jahrb. für Gargas-Mergel, 1861 dagegen in der Zeitschr. d. d. geol. Ges. für eine Schicht ganz unten im Speeton angesprochen.*†)

---

*) cf. v. Strombeck, Ueber den Gault etc. pag. 37.
**) pag. 95—98. t. 15.
***) L. Jahrb. 1842. pag. 272. t. 7. B.
†) Neue Verst. etc, Paläont. Bd. I. pag. 172. u. 173. t. 24.
††) Reuss, Die Foram etc., Ber. d. Wien. Ak. d. Wiss. Bd. 46. I.
†††) Ueber die Abtrennung der Gattung cf. C. Schwager, Classif. dei Foram. Boll. Com. Geol. 1876 No. 11—12., 1877 No. 1—2.
*†) cf. Judd. Neoc. strata of Yorksh. etc., Quart. Journ. 1870. pag. 342.

Es wären nun noch zu betrachten:

D. die Thone des Hils.

Wie schon v. STROMBECK angiebt, gelangt man, vom Spechtsbrink den Abhang hinabgehend, an jene Stelle, wo früher am Bache Bergbau auf Eisensandstein des oberen Hils umging, an einzelnen Stellen beobachtet man noch Kügelchen seltener eckige Stücke von Brauneisenerz; in einer alten Urkunde, die sich auf der Carlshütte bei Delligsen befindet, heisst es: Der Stein des Rennebergs sieht fast aus wie Pulverkörner. Das Vorkommen dürfte demnach dem bekannten von Salzgitter sehr ähnlich gewesen sein. Oberhalb des Baches ist in neuerer Zeit eine Ziegelei eröffnet worden. Die dabei aufgeschlossenen Thone, die sehr reich an Gypskrystallen und schwarzen, koprolithenähnlichen Concretionen sind, lieferten:

s. s. *Serpula antiquata* Sow.
s. s. *Meyeria ornata* A. ROEM.
s. *Ostrea Couloni* DEFR.
s. s. *Lima* n. sp.
s. s. *Lima longa* A. ROEM.
s. s. *Leda* cf. *scapha* D'ORB.
s. s. *Corbis* cf. *corrugata* Sow.
s. *Isocardia? angulata* PHIL.
s. *Panopaea punctato-plicata.*
Belemnites subquadratus A. ROEM.
s. s. *Ammonites* sp.?
s. s. *Ammonites* n. sp.?
s. s. *Ammonites noricus* (v. SCHLOTH.) A. ROEM.

Alle diese Petrefacten sprechen dafür, dass man es hier mit Neocom-Thon zu thun hat; zu erwähnen wäre noch, dass bei einer Excursion das mittlere Schädelstück und der Unterkiefer eines *Ichthyosaurus* gefunden worden sind; unbestimmbare Wirbelthierreste sind übrigens nicht selten.

In das Niveau des Hils gehören auch die Schichten des

Elligser Brinks.

Die Halden des Elligser Brinks, welche so lange Zeit eine fast unerschöpfliche Fundgrube gut erhaltener Petrefacten waren, sind in neuerer Zeit abgetragen worden, bei dieser Gelegenheit hat Herr Prof. v. SEEBACH die reichen Schätze gesammelt, die jetzt eine Zierde der Göttinger Universitäts-Sammlung bilden. Da das Land vor Kurzem bebaut worden ist, so findet man jetzt nur noch sehr selten unzertrümmerte Versteinerungen.

Ich lasse eine Uebersicht der hier vorgekommenen Petrefacten, den nöthigen Zusammenziehungen unterworfen, folgen; sie sind zum grössten Theil in den schon erwähnten Arbeiten von F. A. ROEMER, DUNKER u. KOCH und KOCH aufgeführt, Species, welche sich in der Göttinger Universitäts-Sammlung befinden, sind mit einem * bezeichnet worden.

* *Brevismilia conica* A. ROEM. sp.
* *Synhelia Meyeri* DUNK. u. KOCH. sp.
* *Pentacrinus annulatus* A. ROEM.
? *Asterias Dunkeri* A. ROEM.
* *Cidaris muricata* A. ROEM.
* *Cidaris punctata* A. ROEM.
Defrancia stellata DUNK. u. KOCH.
* *Ceriopora clavula* DUNK. u. KOCH.
Rosacilla depressa A. ROEM.
Ceriopora arborea DUNK. u. KOCH.
? *Serpula volubilis* MÜNST.
* *Serpula antiquata* SOW.
* *Serpula* n. sp.
* *Pollicipes Hausmanni* DUNK. u. KOCH.
* *Ostrea macroptera* aut.
* *Ostrea Couloni* (DEFR.) D'ORB.
? *Ostrea exogyroides* A. ROEM.
* *Exogyra spiralis* GOLDF.
?* *Exogyra* cf. *reniformis* GOLDF.
* *Pecten striato-punctatus* A. ROEM.
* *Pecten Goldfussi* DESH.
* *Lima subrigida* A. ROEM.
* *Lima longa* A. ROEM.
Lima plana A. ROEM.
* *Lima stricta* A. ROEM.
* *Plicatula imbricata* DUNK. u. KOCH.
* *Avicula Cornueliana* D'ORB.
Perna Mulleti DESH.
* *Modiola pulcherrima* A. ROEM.
Modiola rugosa A. ROEM.
? *Arca exsculpta* KOCH.
? *Cucullaea ovata* A. ROEM.
* *Nucula subtriangula* DUNK. u. KOCH.
* *Unio Menkei* DUNK. u. KOCH.
* *Cytherea parva* SOW.
? *Turritella hilseana* KOCH.
* *Turbo clathratus* A. ROEM.
Turbo sulcatus KOCH.
* *Trochus scalaris* A. ROEM.

Pleurotomaria suprajurensis A. Roem.
* *Pleurotomaria gigantea* Sow.
Nautilus elegans Mant.
* *Ammonites noricus* (v. Schloth) A. Roem.
* *Belemnites subquadratus* A. Roem.
* *Belemnites pistilliformis* Blainv.
* *Rynchonella multiformis* A. Roem.
* *Terebratula (Waldheimia) longa* A. Roem.
* *Terebratula praelonga* Sow.
* *Terebratula (Terebratella) oblonga* Sow.
* *Terebratula Moutoniana* d'Orb.
* *Terebratula perovalis* A. Roem. prs.
* *Crania irregularis* A. Roem.

Ueber die aufgefundenen Wirbelthierreste vergleiche man: Dunker u. Koch l. c. pag. 56.

Dicht bei Delligsen, an dem Wege nach Hohenbüchen, demnach ganz in der Nähe des Elligser Brinks sind Thone aufgeschlossen, welche gleich rechts am Wege von einer Bank grauen, mergligen Kalkes durchsetzt werden; weiterhin findet man unten am Bache eine Kalkbank, die beiderseits von Thonen umgeben ist, während das Bett des Baches aus grauen, schiefrigen Kalkmergeln besteht. Die sandigen Schichten, welche H. Roemer angiebt, sind nicht mehr zu beobachten, da der sie freilegende Bach in seinem Laufe geändert worden ist. In den vorliegenden Thonen, welche nicht selten Stücke einer stark glänzenden Pechkohle umschliessen, constatirte v. Seebach zuerst das Zusammen-Vorkommen von Belemniten und Unioniden*), und zwar gehören letztere zu *Unio Menkei*; auch fand sich hier eine *Paludina.***)

Ich sammelte, abgesehen von den jurassischen Versteinerungen, welche von dem darüberliegenden Steinberg herunter geschwemmt sind, den durch seine Längs-Depression gekennzeichneten *Belemnites subquadratus*. H. Roemer rechnet die in Frage stehenden Thone zum Wealden; das Vorkommen von Belemniten muss demnach hier ebenso sonderbar erscheinen, wie das von Unioniden in den echt marinen Ablagerungen des Elligser Brinks. Diese auffallende Thatsache würde sich durch die Annahme erklären, dass die Bildung der Elligser Brink-Schicht, wenn auch vielleicht nur in ihren Anfängen, noch in die Zeit des Wealden fiel; alsdann erscheint ein Zusammen-

---

*) 1871 v. Seebach, Zeitschr. d. d. geol. Ges. p. 777.

**) Die betreffenden Petrefacten wurden bei der Ausgrabung des neuen Bachbettes zu Tage gefördert, sie dürfen daher wohl als aus anstehenden Schichten stammend angesehen werden.

schwemmen von marinen und Süsswasser-Formen sehr erklärlich an den Stellen, wo wie hier Brakwasser nach und nach in Meereswasser übergeht. In der That zeigen die Ablagerungen nach Hohenbüchen und Duingen zu ganz allmälig immer typischer den Charakter von Süss- und Brakwasser-Ablagerungen, d. h. ihre Zugehörigkeit zum Wealden und ferner spricht der ganze Erhaltungszustand der Unioniden für einen Transport, da stets nur die stärksten Theile der Schale, nämlich die in der Nähe des Wirbels, erhalten sind.

Es möchte demnach in der tabellarischen Uebersicht von Strombeck's im 13. Bande der Zeitschr. d. d. geol. Ges. die obere Grenze des Wealden etwas höher zu legen sein.

Vielleicht verdient bemerkt zu werden, dass in den Thonen von Hohenbüchen ausserordentlich häufig Kohlenschmitze auftreten, ja es hat sich einmal ein kleines Flötz gezeigt, dessen Material verwendbar war; trotz des grossen Ziegeleibetriebes und unausgesetzter Aufmerksamkeit wurden keine Petrefacten gefunden. Auch der Sandstein der Fuhregge lagert auf kohleführendem Thon*), mit einiger Mühe kann man noch heut bis zur Thonschicht gelangen.

Es seien nur noch kurz erwähnt:

E. die Purbeck-Mergel.

Die Thone, in welche die Gypse der Hilsmulde eingelagert sind, gehören, wie Eingangs bemerkt, wahrscheinlich hierher. Bei Ammensen sind sie durchaus versteinerungsleer; geht man vom Gypsbruch des Rönnebergs aus nach Osten in den Wald, so finden sich hier, durch zwei kleine Gräben aufgeschlossen, merglige Thone von mannigfach wechselnder, hellgrauer, graugrüner und rother Farbe. Sie lieferten zwei anscheinend derselben Species angehörige, kleine, übrigens ganz unbrauchbare Bivalven.

Möge es nun gestattet sein, das Gebiet der

F. Asphaltkalke von Holzen.

welches ja eigentlich nicht mehr zur inneren Hilsmulde gehört, hier etwas näher zu betrachten.

Die erste Arbeit darüber erschien im 23. Bande der Zeitschrift d. d. geol. Ges.: v. Strombeck, „Ueber ein Vorkommen von Asphalt im Herzogthum Braunschweig". Damals wurde nur am Wintjenberge Asphaltgestein gewonnen, seitdem sind drei neue Brüche am Waltersberge eröffnet worden, von denen

*) cf. Hausmann l. c. pag. 385.

der eine direct an der Chaussee zwischen Holzen und Grünenplan, dicht oberhalb des bekannten Dolomit-Bruchs gelegen ist; durch Bohrungen ist noch nördlich von diesem asphalthaltiges Gestein nachgewiesen.

Die Ansicht v. STROMBECK's betreffs der Stellung dieser Schichten haben die Funde in den Brüchen des Waltersberges — die übrigens zum Theil schon in dem Werke von BRAUNS: Der obere Jura im nordwestlichen Deutschland u. s. w. behandelt sind — besonders der häufig auftretende *Ammonites gigas* durchaus bestätigt.

In Betreff der Bildung des Asphalts und der Art seines Vorkommens darf auf die oben citirte Arbeit v. STROMBECK's verwiesen werden. Das reichste Gestein wird immer noch am Wintjenberge gewonnen; es treten hier, nach der jetzigen Beschaffenheit des Bruches, von unten nach oben folgende Schichten auf:

1.	Asphalt-Kalk . .	6 M.
2.	Thon	0,5 M.
3.	Asphalt-Kalk . .	0,5 M.
4.	Thon	0,5 M.
5.	Asphalt-Kalk . .	2 M.
6.	Thon.	

Schicht 4 keilt sich nach Osten ganz aus, Schicht 5 wird nach dieser Richtung stets schmaler, demnach nimmt der auflagernde Thon 6 stets an Mächtigkeit zu, derselbe ist dunkelblau, zeigt sich sehr reich an Gypskrystallen und lieferte an Petrefacten:

s. *Isocardia ? angulata.*
s. s. *Panopaea punctato-plicata.*
s. s. *Belemnites Ewaldi* v. STROMB.

Recht oft findet man unbestimmbare Schalen-Bruchstücke, ausserdem selten kleine, in Schwefelkies verwandelte Ammoniten *(Ammonites noricus ?)* und mehrere Arten kleiner Bivalven; Versteinerungen sollen früher sehr häufig gewesen sein. Man hat es hier, wie ja auch die Lagerungs-Verhältnisse ergeben, jedenfalls mit Neocom-Thon zu thun; das eine Exemplar von *Belemnites Ewaldi* ist möglicherweise angeschwemmt. Die Thone, welche v. STROMBECK l. c. pag. 280 erwähnt, und aus denen er unter Anderem *Belemnites subquadratus*, *Ammonites noricus* aufführt, sind der Beobachtung kaum mehr zugänglich.

Das Asphalt-Gestein des Wintjenberges liefert keine Versteinerungen mehr, v. STROMBECK führt pag. 278 auf:

Gervillia arenaria A. ROEM.
Cyrena rugosa SOW.
Cyrena sp.?
Cyprina Brongniarti A. ROEM. sp.
Ceromya excentrica VOLTZ.
Ceromya inflata VOLTZ.

Vom Waltersberge werden genannt:
Gervillia arenaria A. ROEM.
Cyrena sp.?
Corbula gregaria DUNK. u. KOCH.
Corbula alata SOW.
Corbula inflexa A. ROEM.

Die Brüche desselben, die nur in Asphalt-Kalk arbeiten, lieferten:

s. *Pinna granulata* SOW.
s. s. *Cucullaea* cf. *texta* A. ROEM.
h. *Cyprina Brongniarti* A. ROEM.
s. *Ceromya inflata* VOLTZ.
s. *Ammonites gigas* ZIETEN.

Ausserordentlich selten zeigen sich Schildkröten-Reste, welche Herr Dr. PORTIS als *Plesiochelys* bestimmt hat. Zwei am Wege gefundene Exemplare von *Terebratula subsella* LEYM. mögen angeschwemmt sein, die Species ist in der Zone des *Ammonites gigas* noch nicht beobachtet worden.

Am Fusse des Ehrekenberges ist ein Versuch auf Asphalt gemacht worden; die kleine dabei entstandene Halde lieferte:

s. s. *Hemicidaris* sp.?
h. *Ostrea multiformis*? DUNK. u. KOCH.
h. *Exogyra virgula* SOW.
h. *Pecten comatus* GOLDF.
h. h. *Gervillia tetragona* A. ROEM.
s. *Cucullaea texta* A. ROEM.
s. s. *Trigonia* sp.?
s. s. *Cyprina Brongniarti* A. ROEM. sp.
s. „ *nuculaeformis* A. ROEM. sp.
s. s. *Mactromya rugosa* A. ROEM.
h. *Pholadomya multicostata* AG.
h. h. *Terebratula subsella* LEYM.

Ausserdem nicht näher zu bestimmende kleine Bivalven und Gastropoden, sowie spärliche Reste von Belemniten und Brachiopoden; ferner ein amphicöler, ziemlich langgestreckter Schwanzwirbel eines Sauriers. Den Versteinerungen nach hat man es, wie ja auch aus den geognostischen Verhältnissen der Gegend hervorgeht, mit mittlerem oder oberem Kimmeridge zu thun.

II. Paläontologischer Theil.

A. Pflanzen.

Das Stammstück aus dem Eisenstein der Fuhregge ist, wie Herr Professor SCHENK mitzutheilen die Güte hatte, zu bröcklich, als dass eine nähere Bestimmung möglich wäre, jedenfalls aber gehört es einer Conifere an.

B. Thiere.

a. Spongiae.

1. *?Spongia Saxonica* GEIN.

1872—1875. — — GEIN., Elbthal I. pag. 21. t. 1. f. 1—6.

Hin und wieder im Flammenmergel findet man cylindrische bis daumenstarke Stücke, die zwar keine Verzweigungen, jedoch oft Anschwellungen zu Knoten zeigen und dann ganz gut mit den angezogenen Abbildungen, besonders mit f. 5., übereinstimmen.

b. Anthozoa.

1. *Brevismilia conica* A. ROEM. sp.

1836. *Anthophyllum conicum* A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 20. t. 1. f. 2.
1840. — — A. ROEM., Kreide pag. 26.
1866. *Brevismilia conica* BÖLSCHE, Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 476.

2. *Synhelia Meyeri* DUNK. u. KOCH. sp.

1837. *Madropora* (*Oculina*, *Lithodendron*) *Meyeri* DUNK. u. KOCH, Ool.-Geb. pag. 55. u. 62. t. 6. f. 11.
1840. *Lithodendron* (*Oculina*) *Meyeri* A. ROEM., Kreide pag. 113.
1857. *Synhelia Meyeri* EDW. u. H.. Hist. nat. Cor. II. pag. 115.
1866. — — BÖLSCHE, Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 476.

Beide Species sind in der Göttinger Universitäts-Sammlung mehrfach vertreten.

c. Crinoidea.

1. *Pentacrinus annulatus* A. ROEM.

1836. — — A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 30. t. 2. f. 2.
1840. — — A. ROEM., Kreide pag. 27.

Die Stielglieder dieser Species sind ziemlich häufig vertreten, keins derselben zeigt so stumpf abgerundete Kanten

wie die Abbildung bei ROEMER, bei einigen sind die Kanten sogar sehr scharf. Mehrere Exemplare zeigen ungekielte Glieder, eine ziemliche Anzahl weicht aber besonders dadurch ab, dass die Kiele der Glieder, hier und da auch letztere selbst, dicht und deutlich geknotet sind. Ob die verschiedenen Stücke zu verschiedenen Species gehören, muss unentschieden bleiben; die Gelenkfläche ist durch die Abbildung bei ROEMER vortrefflich wiedergegeben.

d. Asteroidea.

1. ? *Asterias* ? *Dunkeri* A. ROEM.

1839. *Cidarites variabilis* DUNK. u. KOCH prs., Ool.-Geb. pag. 54. t. 6. f. 9. excl. f. 10.
1840. ? *Asterias* (?) *Dunkeri* A. ROEM., Kreide pag. 27.

e. Echinoidea.

1. *Cidaris muricata* A. ROEM.

1836. *Cidarites muricatus* A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 26. t. 1. f. 22.
1839. — *variabilis* DUNK. u. KOCH prs., pag. 54. t. 6. f. 10. f. g.
1840. — — prs. A. ROEM., Kreide pag. 29.

Es liegt eine ganze Reihe hierher gehöriger Stacheln vor, dieselben entsprechen der angezogenen Diagnose vollkommen.

2. *Cidaris punctata* A. ROEM.

1836. *Cidarites punctatus* A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 26. t. 1. f. 15. u. 17.
1839. — *variabilis* DUNK. u. KOCH prs. Ool.-Geb. pag. 54. t. 6. f. 10. excl. f. g.
1840. — — A. ROEM. prs., Kreide pag. 29.
1873. *Cidaris punctata* LORIOL, Ech. terr. crét. Suisse pag. 34. t. 2. f. 42—58.

Die Articulationsflächen der Stacheln sind mehr oder weniger deutlich crenelirt, LORIOL lässt dies für seine Exemplare aus dem Hils unentschieden; die meisten sind fast cylindrisch, doch ist einer derselben ausgezeichnet spindelförmig; bekanntlich findet man Stacheln von beiderlei Gestalt auf ein und demselben Individuum. Die Streifung des Halses ist sehr fein und dicht, doch meist recht deutlich.

Ausserdem liegt noch eine Reihe Asseln vor; bei ihnen erheben sich aus kreisrunden Skrobikeln durchbohrte Stachelwarzen, die einen stark crenelirten Rand haben; man zählt ungefähr 14 Kerbungen. Die Flächentäfelchen selbst sind sechseckig.

f. Vermes.

α. Tubicolae.

1. *Serpula volubilis* Münst.

1836. — — A. Roem., Ool.-Geb. pag. 33.

Im Kreide-Werke Roemer's nicht aufgeführt.

2. *Serpula hilsensis* n. sp.

Einfach kreisförmig, schlangenförmig gewunden, auf dem Rücken einen etwas welligen Kiel, der nach vorn in eine scharfe Furche übergeht, ungefähr in der Mitte der flachgewölbten Seiten noch eine seichte Furche. Der Querschnitt der Röhre ist vierseitig oval, die Mündung ist über 8 Mm. hoch, 7 Mm. breit, die Länge des Durchmessers beträgt 27 Mm., über die Art des Aufwachsens lässt sich nichts Bestimmtes sagen. Man beobachtet, wenn auch nur undeutlich, eine concentrische Streifung, die auf dem Rücken einen nach vorn geneigten Winkel gebildet zu haben scheint.

β. Bryozoa.

1. *Defrancia stellata* Dunk. u. Koch sp.
(*Actinopora* d'Orb.)

1837. *Ceriopora stellata* (*excentrica*) Dunk. u. Koch, Ool.-Geb. pag. 55. t. 6. f. 12.
1840. *Defrancia stellata* A. Roem., Kreide pag. 20.

2. *Rosacilla depressa* A. Roem.

1839. *Cellepora depressa* A. Roem., N. Ool.-Geb. pag. 14.
1840. *Rosacilla depressa* A. Roem., Kreide pag. 19.

3. *Ceriopora arborea* Dunk. u. Koch. sp.

1837. *Heteropora arborea* Dunk. u. Koch, Ool.-Geb. pag. 56. t. 6. f. 14.
1839. — — A. Roem., N. Ool.-Geb. pag. 12. t. 17. f. 17.
1841. — *ramosa* Dunk. u. Koch wo? A. Roem., Kreide pag. 24.
1850. *Ceriopora ramosa* v. Stromb., Zeitschr. d. d. geol. Ges. p. 265. *Zonopora* und *Multizonopora* d'Orb.

g. Crustacea.

1. *Pollicipes Hausmanni* Dunk. u. Koch.

1836. — — A. Roem., Ool.-Geb. pag. 211. t. 4. f. 2. u. 3.
1837. — — Dunk. u. Koch, Ool.-Geb. pag. 52. t. 6. f. 6.
1841. — — A. Roem., Kreide pag. 103.

2. *Meyeria ornata* PHIL.

1835. *Astacus ornatus* PHIL., Geol. of York pag. 95. t. 3. f. 2.
1841. *Glyphaea ornata* A. ROEM., Kreide pag. 105. t. 16. f. 23.

Das Bruchstück des *Cephalothorax* entspricht vollständig den zur Vergleichung herangezogenen Exemplaren von Bredenbeck.

h. Lamellibranchiata.

1. *Ostrea macroptera* (SOW.?) aut.

1837. ? *Ostrea gregaria* DUNK. u. KOCH, Ool.-Geb. pag. 50. pl. 6. f. 2.
1840. *Ostrea carinata* A. ROEM., Kreide pag. 45.

Die Abplattung auf dem Rücken ist sehr deutlich, danach würde LORIOL diese Form zu *Ostrea rectangularis* A. ROEM. stellen; cf. PICTET: St. Croix pag. 276. t. 184 f. 1—4.

2. *Ostrea Couloni* (DEFR.) D'ORB.

1834—40. *Ostrea falciformis* (prs.?) GOLDF., Petref. Germ. II. pag. 22. t. 80. f. 4.
1836. — — A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 59.
1840—41. *Exogyra sinuata* A. ROEM., Kreide pag. 47.

Theils vom Elligser Brink, theils von der Ziegelei am Spechtsbrink, ein vollständiges Exemplar von letzterer Localität gleicht durchaus der Abbildung bei D'ORBIGNY: Pal. franç. Terr. crét. t. 467. f. 1.

v. STROMBECK erwähnt von hier *Ostrea Couloni* var. *aquila**) und in der That erinnern grosse Individuen mehr an *Ostrea aquila* D'ORB. PICTET vereinigt bekanntlich beide Species.

3. *Exogyra spiralis* GOLDF. prs.

1834—40. — — GOLDF. prs., Petr. Germ. II. pag. 33. t. 86. f. 4. (vom Elligser Brink).
1836. — — A. ROEM., Ool. - Geb. pag. 65. (In dem Kreide-Werke nicht angegeben.)
1837. — — DUNK. u. KOCH, Ool.-Geb. pag. 54.
1837. — *tuberculifera* DUNK. u. KOCH, Ool.-Geb. pag. 54. t. 6. f. 8.
1840—41. — — A. ROEM., Kreide pag. 48.
1840. ? *Exogyra undata* A. ROEM., Kreide pag. 47.

Vielleicht erscheint es nicht unzweckmässig, für die Kreide-Species, welche bekanntlich der jurassischen *Exogyra Bruntrutana* THURM. sehr nahe steht, den obigen Namen beizubehalten.

*) Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XIII. pag. 21. u. 55.

Die meisten Exemplare entsprechen vollkommen der Figur 4a bei GOLDFUSS, bei mehreren anderen beobachtet man zwar überall Wachsthumsstreifen, doch erheben sich dieselben nicht auf der ganzen Schale, sondern nur auf dem nach unten vortretenden Saum der rechten Seite zu Lamellen; bei noch anderen treten nur die letzteren auf, und der Haupttheil der Schale erscheint alsdann vollständig glatt. Nach der Diagnose ROEMER's gehört auch jenes Exemplar hierher, welches auf dem verdickten, hinteren Rande der Oberschale eine deutliche Quer-Kerbung erkennen lässt.

Exogyra tuberculifera DUNK. u. KOCH gehört jedenfalls auch hierher und zwar zu jener Abart, die ausser den Längslamellen noch Querkerbung auf dem Hinterrande zeigt. Die eigenthümliche Zeichnung ist wohl dadurch veranlasst, dass die Oberschale die Sculptur der Unterlage, auf welcher die Unterschale festgewachsen war, mit angenommen hat.*)

COQUAND hat den obigen Namen in seiner „Monographie du genre Ostrea“ verwerthet; doch ist hervorzuheben, dass die Diagnose von DUNKER und KOCH, wie diese Autoren auch selbst angeben, durchaus ungenügend ist.

4. *Exogyra* cf. *reniformis* GOLDF.

1834—40. — — (prs.) GOLDF., Petref. Germ. II. pag. 33. t. 86. f. 6 c.
1837. — — DUNK. u. KOCH, Ool.-Geb. pag. 54.

Die jurassische *Exogyra reniformis* GOLDF. wird von vielen Autoren**) zu *Exogyra Bruntrutana* THURM. gestellt, die Kreide-Species, welche die Figur 6c. bei GOLDFUSS vortrefflich darstellt, steht ihr sehr nahe; die Kerbung des verdickten Saumes der rechten Seite der Oberschale beschränkt sich oft auf den unteren Theil, ja sogar nur auf den unteren Rand jenes Saumes.

Nach der Beschreibung gehört auch hierher:

Ostrea haliotoidea (SOW.?) A. ROEM.

1840—41. — — A. ROEM., Kreide pag. 47.

Möglicherweise wird man aber zu *Ostrea haliotoidea* SOW. die obige *Exogyra* cf. *reniformis* stellen müssen, als Unterschied kann man eigentlich nur die verschiedene Grösse festhalten.

---

*) H. CREDNER, Pteroc.-Schicht. pag. 35 bei *Ostrea multif.*

**) cf. v. SEEBACH, Hannov. Jura pag. 95.

Man vergleiche dazu: 1872—75. GEINITZ, Elbthalgeb. in Sachsen I. pag. 185. t. 41. f. 1—13.

D'ORBIGNY hat aus *Exogyra undata* A. ROEM. und einen Theil der *Exogyra spiralis* A. ROEM. eine neue Species, nämlich *Ostrea Tombeckiana*, gebildet.

5. *Pecten orbicularis* Sow.

1829. — — Sow., Min. Conch. II. pag. 193. t. 186.
1843—47. — — D'ORB., Pal. franç. Terr. crét. pag. 597. t. 433. f. 14—16.
1863. — — v. STROMB., Ueber d. Kreide am Zeltbg., Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 108.

Mehrere Steinkerne und Abdrücke vom Bocksberge, das grösste Exemplar ist 39 Mm. lang und fast ebenso breit, die feine, concentrische Streifung ist gut zu beobachten.

6. *Pecten striato-punctatus* A. ROEM.

1839. — — — A. ROEM., N Ool.-Geb. pag. 27.
1840—41. — — — A. ROEM., Kreide pag. 50.
1843—47. — — — D'ORB., Pal. franç. Terr. crét. pag. 592. t. 432. f. 4—7.

Ein Bruchstück der oberen Schale vom Spechtsbrink, mehrere Exemplare vom Elligser Brink, von ersterer Localität war die Species noch nicht bekannt; die deutlich wahrnehmbare Punktirung der Streifen macht die Bestimmung wohl zweifellos. Die concentrische Streifung zwischen den wiederholt dichotomen Rippen ist an den vorliegenden Stücken nur hier und da und stets sehr undeutlich wahrzunehmen.

Möglicherweise ist von *Pecten striato-punctatus* eine Form specifisch verschieden, deren Rippen durch eine in sie einschneidende, concentrische Streifung ein perlschnurartiges Ansehen erhalten; doch könnte dies auch Folge des Erhaltungs-Zustandes sein. Es liegt davon ein Exemplar vor, A. ROEMER erwähnt Aehnliches, vom Elligser Brink stammend, bei *Pecten lens*, Ool.-Geb. pag. 72.

7. *Pecten Goldfussi* DESH.

1842. — — DESH., Mém. soc. géol. V. pag. 10. t. 8. f. 9.
1868—71. — — PICT., St. Croix IV. pag. 178. t. 167. f. 1. u. 2.

Das vorhandene Stück stimmt vollständig zu den angezogenen Abbildungen; dem ganzen Habitus nach liegt die obere, gewölbte Schale vor, doch beobachtet man zwischen den Hauptrippen noch einen feinen Streifen, und dies ist eine

Eigenthümlichkeit der unteren, flachen Schale (cf. PICTET f. 1 b.). Die Species ist vom Elligser Brink noch nicht angeführt worden, wahrscheinlich gehört hierher *Pecten subarticulatus* A. ROEM., aus dem Hilsconglomerat bei Schöppenstedt.

8. *Pecten comatus* (MÜNST.) GOLDF. non A. ROEM.

1834—40. -- — GOLDF., Petref. Germ. II. pag. 50. t. 91. f. 5.
1864. — — v. SEEB., Hannov. Jura, Liste No. 81. pag. 99.

Die Stücke sind schlecht erhalten, die Anwachsstreifen scheinen abgerieben zu sein, daher auch die Punktirung nicht zu beobachten.

9. *Lima elongata* SOW.

1829. *Plagiostoma elongata* SOW., Min. Conch. VI. p. 113. t. 559. f. 2.
1843—47. *Lima parallela* D'ORB., Pal. franç. Terr. crét. pag. 539. t. 416. f. 11—14.
1863. — *elongata* v. STROMB., Ueber die Kreide, Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 107 u. 117.
1872—75. — — GEIN., Elbthalgeb. II. pag. 40. t. 9. f. 9—10.

Zwei Steinkerne mit den dazu gehörigen Abdrücken vom Bocksberge, an letzteren sind sowohl die Längslinien als auch die dicht gedrängten Anwachsstreifen sehr gut zu beobachten. Das eine Exemplar zeigt vorn ein deutliches, einspringendes Höfchen, vielleicht ist dies eine Folge des Erhaltungs-Zustandes. Bei einer Länge von 23 Mm. und einer Breite von 12 Mm. zählt man 19 hohe, dachförmige Rippen.

10. *Lima* n. sp.

Es liegt nur ein Exemplar der rechten Schale vor, dessen ganzer unterer Rand abgebrochen ist. Vorn beobachtet man eine deutliche Lunula; die Rippen, etwa 33 an der Zahl, sind einfach und scharf, die sehr breiten Zwischenräume sind von radial ausstrahlenden, parallelen Streifen ganz erfüllt. Die letzteren sind wellig gebogen, sie, sowie die sehr dichte, concentrische Streifung sind nur mit der Lupe bemerkbar.

Weder in den Werken von D'ORBIGNY und PICTET, noch in den Göttinger und Berliner Universitäts-Sammlungen befindet sich Aehnliches, eine nahestehende Sculptur zeigt *Lima elegans* NILSSON*), doch ist die Anzahl der Rippen und der zwischen ihnen liegenden Streifen viel geringer.

---

*) cf. SALTER: Cret. foss. of Aberdeensh., Quart. Journ. XIII. 1857. pag. 85. t. 2. f. 3.

11. *Lima longa* A. Roem.

1836. *Lima elongata* A. Roem. (non Sow.), Ool.-Geb. p. 79. t. 13. f. 11.
1840—41. — *longa* A. Roem., Kreide pag. 57.
1857. — — v. Stromb., Beitr. zur Kenntn. etc., L. Jahrb. pag. 677.
1868—71. — — Pict., St. Croix IV. pag. 128. pl. 161. f. 6. u. 7.

Mehrere Exemplare vom Elligser Brink, eins von der Ziegelei des Spechtsbrinks; letzteres lässt die Punktirung der Streifen nur noch an einer Stelle gut beobachten; das hintere Ohr ist an demselben nicht mehr vorhanden. Die Stücke vom Elligser Brink zeigen sehr deutlich die feine, concentrische Streifung auf den Rippen, d'Orbigny vereinigt mit der obigen Species, im Gegensatz zu Bronn, *Lima plana* A. Roem.

12. *Lima stricta* A. Roem.

1836. — — A. Roem., Ool.-Geb. pag. 80. t. 13. f. 17.
1840—41. — — A. Roem., Kreide pag. 56.

Hierher gehört wahrscheinlich ein mangelhaft erhaltenes Exemplar, welches, halbkreisrund, gleichmässig gewölbt, viele einfache breite, flache, wenig undulirte Rippen trägt, die durch etwa halb so breite, etwas vertiefte Zwischenräume getrennt sind. Unter der Lupe bemerkt man, dass Rippen und Zwischenräume mit einer ausserordentlich feinen, doch scharf markirten, concentrischen Streifung versehen sind, dieselbe scheint sich in der Nähe des Wirbels auf die Zwischenräume zu beschränken. Die lancettliche Lunula ist ziemlich vertieft und glatt, sie trägt nur an der äusseren Hälfte mehrere ausstrahlende Rippen und zeigt ausserdem einige Anwachsstreifen, deren Verlauf zum Theil auch auf der übrigen Schale verfolgt werden kann. In der Nähe des hinteren Ohres zeigt sich eine sehr dichte, feine, concentrische Streifung.

Durch ihre weniger breite Form weicht von dieser Species ab:

13. *Lima subrigida* A. Roem.

1834—40. — *rigida* Goldf., Petref. Germ. II. pag. 83. t. 101. f 7. (Aus dem Oxford d. Elligs. Brink.)
1836. — *subrigida* A. Roem., Ool.-Geb. pag. 79. t. 13. f. 16.
1840—41. — — A. Roem., Kreide pag. 57.

Zu der durchaus passenden Beschreibung A. Roemer's wäre nur hinzuzufügen, dass die Wölbung der verschiedenen Rippen eine ungleich starke ist, dieselben verlaufen fast ungekrümmt und sind nur hier und da durch Anwachsungsabsätze verworfen. Alle zeigen eine feine, concentrische Streifung,

Dichotomie tritt bei einigen Exemplaren ziemlich häufig auf. Die Abbildung der *Lima rigida* bei GOLDFUSS zeigt keine Dichotomie der Rippen.

14. *Plicatula imbricata* DUNK. u. KOCH.

1834–40. — *armata* GOLDF. prs., Petr. Germ. II. p. 101. t. 107. f. 5.
1836. ? — — A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 213.
1837. — *imbricata* DUNK. u. KOCH, Ool.-Geb pag. 50. t. 6. f. 3.
1840–41. — *armata* A. ROEM., Kreide pag. 60.

Zwei sehr gut erhaltene Exemplare einer *Plicatula* vom Elligser Brink weichen sehr wesentlich von der Beschreibung ab, welche DUNKER und KOCH ebenfalls nach zwei Exemplaren jener Localität von der obigen Species geben.

Das Gehäuse ist zwar mehr oder weniger schief oval, allein die obere Schale ist concav; doch kann sie durch eine stärkere Ablagerung von Schalenmasse am Wirbel convex werden. Eine gabelförmige Theilung der Rippen der oberen Schale ist ebensowenig wie eine Beschuppung derselben wahrzunehmen, die Rippen der tiefen, gekielten, deutlich concentrisch gestreiften Unter-Schale sind stärker als die der Ober-Schale, hin und wieder legen sich feinere Rippen ein; auch war die Unter-Schale mit Stacheln besetzt, die meist abgebrochen sind. Beide Schalen sind von blättriger Beschaffenheit.

BRONN stellt die *Plicatula armata* GOLDF. zu *Plicatula tubifera* LMK. und in der That passt Beschreibung und Abbildung bei GOLDFUSS durchaus zu den vielen Exemplaren der echten *Plicatula tubifera* LMK., welche aus der WITTE'schen Sammlung in die Göttinger Universitäts - Sammlung übergegangen sind. Sie stammen aus dem oberen Oxford von Vieil St. Remi und Launoy. Von ihr würde sich *Plicatula imbricata* DUNK. u. KOCH schon durch die Ungleichheit ihrer Schalen unterscheiden.

Vielleicht behält man den Namen *Plicatula armata* zweckmässig für jene Formen bei, die QUENSTEDT aus dem braunen Jura δ von Stuifen und Essingen bei Aalen beschreibt; cf. 1867. Handb. Petref. pag. 610. t. 52. f. 26., und 1858. Jura pag. 436. t. 59. f. 17.

Auch von diesen befinden sich Exemplare in der Göttinger Universitäts - Sammlung, sie rühren aus der WAAGEN'schen Sammlung her und stammen aus dem Unter - Oolith von Auerbach.

15. *Avicula* cf. *Rauliniana* D'ORB.

1843–47. — — D'ORB., Pal. franç. Terr. crét. p. 474. t. 391. f. 4–7.

Nur ein Exemplar der linken Schale vom Bocksberge; im Gegensatz zu der angezogenen Species ist das vordere Ohr

gerundet und der hintere Theil der Schale ragt nur sehr wenig über das hintere Ohr hervor.

Concentrische Streifung ist nicht wahrzunehmen. Die flache Schale ist 13 Mm. lang, ebenso breit, man zählt 30 bis 40 sehr feine, einfache, ungleich starke Rippen, die auch auf den Flügel fortsetzen.

16. *Avicula Cornueliana* d'Orb.

1836. — *macroptera* A. Roem. (non Lmk.), Ool.-Geb. p. 86. t. 4 f. 5.
1840—41. — — A. Roem., Kreide pag. 64.
1868—71. — *Cornueliana* Pict., St. Croix IV. p. 66. t. 152. f. 1—4.

In Betreff der Berippung darf auf Pictet verwiesen werden, an den vorliegenden Exemplaren ist die Streifung auf dem hinteren Ohr der linken Schale sehr dicht, und die einzelnen Streifen sind von ungleicher Stärke. Von der selteneren, unteren Schale sind vom Elligser Brink zwei Exemplare in der Göttinger Universitäts-Sammlung vorhanden, sie gleichen durchaus der Abbildung bei Pictet.

17. *Inoceramus latus* Mant.

1822. — — Mant., Geol. of Sussex pag. 216. t. 27. f. 10.
1834—40. — — Goldf., Petref. Germ. II. pag. 117. t. 112. f. 5.
1843—47. — — d'Orb., Pal. franç. Terr. crét. p. 513. t. 408. f. 1. 2.
1872—75. — — Gein., Elbthalgeb. II. pag. 45. t. 13. f. 4. 5.

Nur zwei unvollständige Steinkerne vom Bocksberge, dennoch dürfte die Richtigkeit der Bestimmung kaum zweifelhaft sein, denn die Form ist fast ebenso breit wie lang (80 Mm.), die Schalen sind gleich gross, sehr flach gewölbt, mit concentrischen, unter sich ungleichen Rippen bedeckt; die Wirbel sind niedergedrückt und kaum vorstehend.

Sieht man von einer zweifelhaften Angabe Fitton's ab*), so ist *Inoceramus latus* bis jetzt noch nicht aus so tiefen Schichten wie Flammenmergel angeführt worden. Bekanntlich ist sein Hauptlager Turon, doch geht er noch weiter nach oben; Geinitz giebt als tiefstes Vorkommen die oberen Schichten des unteren Pläners bei Plauen und den Grünsand bei Essen an, Cotteau erwähnt ihn aus dem Cenoman von Seigneclay und St. Florentin.**) Diese Species hat demnach eine ausserordentliche, verticale Verbreitung.

*) Aus dem lower green sand? cf. 1836. Fitton, On the strata below the Chalk, Trans. geol. soc. II. ser. IV. 2. pag. 152.

**) Cotteau, Moll. foss. du dep. de l'Yonne I. pag. 108.

18. *Inoceramus concentricus* PARK. 1820.

1834—40. — — GOLDF., Petr. Germ. II. pag. 111. t. 109. f. 8 a. b. c.

Zwei vollständige Exemplare vom Bocksberge gleichen durchaus den angezogenen Exemplaren von Folkestone und der Perte-du-Rhône.

19. *Inoceramus striatus* MANT. 1822.

1863. — — v. STROMB., Zeltb. bei Lüneburg, Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 108. (aus Flammenmerg.)
1872—75. — — GEIN., Elbthalgeb. I. pag. 210. t. 46. f. 9—13., II. pag. 41. t. 13. f. 1. 2. 9. 10.

Nur ein Steinkern vom Katzenbau; da die beiden Schalen fast gleich sind und ihre Wölbung ziemlich stark ist, wird man auf obige Species gewiesen.

An vielen Stellen im Flammenmergel der Hilsmulde, so am Katzenbau und auf dem Bocksberge, um Grünenplan und Kaierde finden sich eine Menge Inoceramen, meist Steinkerne und Abdrücke der linken Schale, die nicht mit Bestimmtheit zu dieser oder jener Species zu stellen sind. Ganz ähnliche Formen zeigen sich im Flammenmergel von Brüggen, also auf dem rechten Ufer der Leine.

20. *Pinna* sp.

Auf dem Bocksberge fand sich das nicht näher zu bestimmende Bruckstück eines *Pinna*-Steinkerns; halb so dick wie breit gleicht es, was das Verhältniss der Rippen und Zwischenräume betrifft, etwa der *Pinna cretacea* GEIN., Elbth. I. t. 14. f. 2.

21. *Pinna granulata* Sow.

1823. — — Sow., Min. conch. IV. pag. 65. t. 347.
1834—40. — *ampla* (Sow.) GOLDF., II. pag. 165. t. 129. f. 1.
1864. — *granulata* v. SEEB., Hannov. Jura pag. 111. Liste No. 127.
1874. — — BRAUNS, Ob. Jura pag. 305.

Nicht sehr selten in den Asphaltkalken des Waltersberges; die meisten Exemplare besitzen noch die durch ihre Oberflächen-Beschaffenheit charakteristische Schale.

Bei den vorliegenden 6 Stücken ist die Höhe der Rückenwölbung, welche sich vom Wirbel schief und bogenförmig

herabzieht, viel stärker ausgeprägt, als auf der Abbildung bei GOLDFUSS; und zwar so stark, dass die schmale Abdachung von jener Wölbung fast senkrecht abfällt. In der Göttinger Universitäts-Sammlung befindet sich ein Exemplar von Ulm, woher auch die GOLDFUSS'schen Originale stammen; dasselbe gleicht der erwähnten Abbildung vollkommen und ist bedeutend flacher als die Stücke vom Waltersberge; übrigens zeigt es den für *Pinna* bezeichnenden Muskel-Eindruck ganz vorzüglich. Etwas stärker gewölbt und gekielt sind die Exemplare vom Tönniesberge, eins von Schleweke ist zwar noch stärker gewölbt als die letzteren, dabei aber vollständig gerundet, so dass ein Kiel nicht mehr vorhanden ist. Den Stücken vom Waltersberge stehen die der Asphaltkalke von Limmer in jeder Beziehung sehr nahe, auch zeigen sich hier wie dort oft starke Verdrückungen. Ausserdem findet sich in der Göttinger Universitäts-Sammlung ein Bruchstück dieser Species von Brunkensen, sodass also zu den bisher bekannten Fundorten für das nordwestliche Deutschland als neu hinzuzufügen wären: Brunkensen, Limmer, Schleweke bei Harzburg und der Waltersberg bei Holzen.

22. *Modiola pulcherrima* A. ROEM.

1834—40. *Mytilus pulcherrimus* GOLDF., Petref. Germ. II. pag. 177. t. 131. f. 9. (v. Elligs. Brink).
1836. *Modiola pulcherrima* A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 94. t. 4. f. 14.
1839. — — DUNK. u KOCH, Ool.-Geb. pag. 53. t 6. f. 7.
1840—41. — — A. ROEM., Kreide pag. 66.

23. *Nucula subtriangula* DUNK. u. KOCH.

1836. — *subtrigona* A. ROEM. (non MÜNST.?), Ool.-Geb. pag. 101. t. 6. f. 6.
1837. — *subtriangula* DUNK. u. KOCH, Ool.-Geb. pag. 50. t. 6. f. 1.
1840—41. — *subtrigona* A. ROEM., Kreide pag. 68. t. 8. f. 25.

Höchst wahrscheinlich gehören die Species von A. ROEMER und DUNKER u. KOCH zusammen; D'ORBIGNY und PICTET vereinigen sie auch unter obigem Namen.

24. *Leda* cf. *scapha* D'ORB.

1843 -47. *Leda* (*Nucula*) *scapha* D'ORB., Pal. franç. Terr. crét. p. 167. t. 301. f. 1—3.

Soweit zu beobachten, entspricht der vorhandene Steinkern der angezogenen Species, diese hat eine bedeutende, horizon-

tale Verbreitung, so führt sie z. B. ABICH von Daghestan an.*) Sie tritt sowohl im Néocomien als auch im Aptien auf.

25. *Unio Menkei* DUNK. u. KOCH.

1837. — — DUNK. u. KOCH, Ool.-Geb. pag. 58. t. 7. f. 1.
1846. — — DUNK., Nordd. Weald. pag. 28. t. 11. f. 1. 2. 3.
1870—75. — — F. SANDB., Land- u. Süsswass.-Conchyl. pag. 47. t. 2. f. 1.

Zwei Bruchstücke der rechten Schale vom Elligser Brink, eine ganze Reihe theils der rechten, theils der linken Schale angehörig, aus den Thonen bei Delligsen.

Ausser den Wachsthums-Ansätzen beobachtet man die charakteristische, wellenförmige Runzelung um die Buckel; das Schloss dieser Species war bis jetzt nur ungenügend bekannt; es zeigt sich an den vorliegenden Exemplaren in der rechten Schale ein ziemlich starker, vorderer Zahn, von dem aus eine Erhöhung zum vorderen Muskel-Eindruck hinzieht, an ihm schliesst sich ein hinterer, langgestreckter, scharfkantiger Zahn an. In der linken Schale beobachtet man einen zweitheiligen Vorderzahn, der hintere Theil ist der stärkere; auch hier ist der erhöhte Fortsatz zum vorderen Muskel-Eindruck vorhanden; über sich etwa anschliessende, hintere Zähne kann nichts Bestimmtes ausgesagt werden. Häufig haben die Zähne noch das für Unioniden bezeichnende, zerhackte Aussehen.

26. *Corbis* cf. *corrugata* Sow. sp.

1823. *Sphaera corrugata* Sow., Min. Conch. IV. pag. 42. t. 335.
1858. *Corbis corrugata* PICT. u. RENEV., Terr. apt. pag. 76. t. 8. f. 3.
1864—67. *Fimbria corrugata* PICT., St. Croix III. pag. 279.

Nur ein Steinkern, dessen Rand abgebrochen ist; die Form gleicht im Allgemeinen der angezogenen Species, von der ein Exemplar sich im Berliner Universitäts-Museum befindet, doch weicht sie dadurch ab, dass der Kiel der Hinterseite weit schärfer ausgebildet ist. Concentrische Streifung ist vorn und hinten sehr deutlich, auf den Seiten nur schwach wahrzunehmen, radiale Sculptur ist nicht vorhanden.

Meines Wissens ist eine ähnliche Form aus Deutschland noch nicht bekannt geworden, sie wird aus England, Frankreich, Spanien und der Schweiz genannt, und zwar kommt sie in allen Abtheilungen des Neocomien auch im unteren und oberen Aptien vor.

---

*) 1851. ABICH, Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. III. pag. 38.

27. *Isocardia (?) angulata* PHIL.

1829. — — PHIL., Geol. of Yorksh. I. pag. 94. t. II. f. 20—21.
1840. — — A. ROEM., Kreide pag. 70.

Findet sich als Steinkern ziemlich häufig am Spechtsbrink, woher wohl auch die Originale A. ROEMER's stammen, sowie vereinzelt bei der Ziegelei daselbst und in den Thonen des Wintjenberges.

Abgesehen davon, ob man es überhaupt mit einer *Isocardia* und nicht vielmehr mit einer *Cyprina* zu thun hat, finden sich, besonders häufig am Spechtsbrink, kleine Bivalven, die nicht zu der Diagnose der obigen Species passen. Sie sind hinten nicht „stark gekantet und herzförmig zusammengedrückt", sondern entweder ist eine Kante nur angedeutet oder die Schalen sind hinten vollständig abgerundet. Auch sind diese Formen dann nicht mehr so ausgesprochen trapezförmig.

Ferner liegt ein Steinkern vom Spechtsbrink vor, welcher ganz flach ist und am meisten an *Lucina* erinnert.

Concentrische Streifung ist niemals mehr zu beobachten.

28. *Cytherea parva* Sow. sp. 1829.

1836. *Venus subinflexa* A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 111. t. 7. f. 8.
1840—41. — *parva* A. ROEM., Kreide pag. 72.
1854. *Cytherea parva* MORRIS, Catal. pag. 201.

Von dieser Species finden sich eine ziemliche Menge Steinkerne in der Göttinger Universitäts-Sammlung; sie entsprechen der Diagnose bei ROEMER vollkommen.

29. *Panopaea punctato-plicata* n. sp.

1840. — *plicata* A. ROEM. (non Sow.), Kreide p. 75. t. 9. f. 25.

Ein Steinkern aus den Thonen des Wintjenberges, mehrere andere, darunter auch solche mit theilweise erhaltener Schale von der Ziegelei am Spechtsbrink. Zu *Panopaea plicata* Sow. sind mannigfache, nicht dazugehörige Species gestellt worden, man vergleiche PICTET, Moll. foss. des grès verts de Genève pag. 399. Auch die ROEMER'sche Art führt den SOWERBY'schen Namen mit Unrecht, sie unterscheidet sich leicht durch ihre aus runden Körnern bestehenden, radialen, feinen Längslinien. Diese Linien zeigt auch die *Panopaea neocomiensis* D'ORB., und darauf hin hat z. B. PICTET (St. Croix) die Species ROEMER's mit dieser vereinigt. Hiergegen ist zu bemerken, dass *Panopaea neocomiensis* nur Anwachsstreifen,

vorliegende Species aber starke, concentrische Runzeln zeigt; ich habe es demnach vorgezogen, letzterer den obigen, neuen Namen zu geben.

i. Gastropoda.

1. *Rostellaria (?) Parkinsoni* Phil.

1835. — — Phil., Geol. of Yorksh. pag. 178. t. 2. f. 33—34.
1835. — *composita* Phil., Geol. of Yorksh. pag. 94.
1840—41. — *Phillipsi* A. Roem., Kreide pag. 78.

Auf den vorliegenden Steinkernen beschränken sich die beiden Kanten mit der dazwischen liegenden Vertiefung auf die zweite Hälfte des letzten Umgangs, und die Basis ist nicht, wie Roemer angiebt, flach, sondern entspricht genau der Abbildung bei Phillips.

Uebrigens ist die Zugehörigkeit zu *Rostellaria* recht zweifelhaft.

2. *Turbo pulcherrimus* Phil.

1835. — — Phil., Geol. of Yorksh. pag. 94. t. 2. f. 35.
1840. — — A. Roem., Kreide pag. 80.
1847. — *kilsensis* d.Orb., Prod. II. pag. 69. No. 133., auch Pict., St. Croix.
1851. ? *Turritella brevicula* Koch, Paläont. I. pag. 170. t. 24. f. 12.13.

Lang, kegelförmig, mit 6—7 undeutlich getrennten Umgängen, Durchmesser der letzten Windung 5 Mm. bei einer Gesammtlänge von 7 Mm. Die Sculptur der Schale ist höchst elegant, die Umgänge sind dicht oberhalb der unteren Naht doppelt gekantet, die Kanten tragen scharfe Knoten, die untereinander durch senkrechte, feine Rippen verbunden sind, ihre Anzahl beläuft sich auf dem letzten Umgang ungefähr auf 60. Ueber dieser Doppelreihe sind die Umgänge schräg, werden aber an der oberen Sutur wieder senkrecht. Von den Knoten der oberen Kante laufen Rippen nach oben, die zuerst vertical, dann sich entschieden nach vorn wendend, in ihrem Verlauf stetig feiner werden und theils enden, bevor sie die Sutur erreicht haben, theils aber auch bis zu dieser gelangen; letztere schliessen mit länglichen Knoten ab, so dass man hier noch eine dritte Querreihe beobachtet, welche aus 25 bis 30 Knoten besteht. Diese Zahl scheint ziemlich constant zu bleiben, während bei einigen Exemplaren die Knoten der Doppelreihe in der Nähe der Mundöffnung viel feiner werden und dichter stehen, so dass man alsdann 90—100 auf dem letzten Umgange zählt. Bei einem der vielen Exemplare wird die unterste Knotenreihe schon auf dem vorletzten Umgange

undeutlich, bald verschwindet sie ganz; auf dem nächsten Umgange verliert sich alsdann auch die zu ihr gehörige Reihe und schliesslich hört auch die oberste Reihe auf, denn die Embryonal-Windungen sind stets vollständig glatt.

Die Mündung ist gerundet, die Basis ist gewölbt und trägt 8 feine, gekörnte, abwechselnd starke und sehr schwache Linien, ihre dicht stehenden Knötchen sind unter sich und mit den Knoten der untersten Kante der letzten Windung durch einfache Rippen verbunden, die, wenn man von der Mündung ausgeht, natürlich rückwärts gerichtet sind.

D'ORBIGNY hält die Species ROEMER's und PHILLIPS' für verschieden*) ich glaube, dass die Abbildung des letzteren Autors dafür nicht entscheidend sein kann.

Wahrscheinlich gehört hierher die *Turritella ? brevicula* KOCH, welche ja auch vom Spechtsbrink stammt.

3. *Turritella hilseana* KOCH.

1851. — — KOCH, Paläont. Bd. I. pag. 169. t. 24. f. 9.

PICTET (St. Croix) führt diese Species als *Turbo hilseanus* auf.

4. *Turbo clathratus* A. ROEM. (non DONOVAN?)

1836. — — A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 154. t. 11. f. 2.
1840—41. — — A. ROEM., Kreide pag. 80.
1847. — *subclathratus* D'ORB., Prod. 17e ét. No. 134.

5. *Trochus scalaris* A. ROEM.

1836. — — A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 151. t. 11. f. 8.

Im Kreide-Werke ROEMER's nicht aufgeführt.

6. *Pleurotomaria gigantea* SOW. 1837.

1836. *Trochus jurensisimilis* A. ROEM., Ool.-Geb. p. 151. t. 10. f. 13.
1840—41. *Pleurotomaria gigantea* A. ROEM., Kreide pag. 82.
1847. — *jurensisimilis* D'ORB., Prod. 17e ét. No. 147.

Die drei letzten Species sind nur in Steinkernen vorhanden.

k. Cephalopoda.

1. *Belemnites pistilliformis* (BLAINV. 1827) D'ORB.

1840—41. — — D'ORB., Pal. franç. Terr. crét. p. 53. t. 6. f. 1—4.
1861. — — v. STROMB., Ueber d. Gault etc., Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 38.

*) cf. Prodr. 17e ét. No. 133.

2. *Ammonites* cf. *varians* Sow.

1818. *Ammonites varians* Sow., Min. Conch. II. pag. 169. t. 176. (nur die unteren Figuren).
1871. — — Schlüt., Cephal. pag. 10. t. 4. f. 1—12.

Ein schlecht erhaltener Steinkern aus dem Flammenmergel bei Kaierde; er zeigt bei 28 Mm. Durchmesser eine 11 Mm. hohe, letzte Windung; die Gabelung der Rippen geht auf den flachen Seiten von Knoten aus, die dem Nabel näher als dem äusseren Umgange stehen, die Rippen sind ziemlich deutlich, ebenso die Knötchen auf den Kanten der Siphonalseite; der hier vorhandene deutliche Kiel ist von zwei seichten Furchen eingefasst.

Ganz ähnliche Formen finden sich im Flammenmergel von Wrisbergholzen, auf dem rechten Ufer der Leine.

3. *Ammonites* cf. *interruptus* Brug. 1789.

1840—41. — — d'Orb., Pal. franç. Terr. crét. pag. 211. t. 31. 32.
1858—60. — — Pict., St. Croix I. pag. 218. t. 28.

Auf dem Bocksberge fanden sich mehrere sehr schlecht erhaltene Bruchstücke von Abdrücken, die hieher zu gehören scheinen.

In geringem Abstande vom Nabel stehen Knoten, von denen je zwei in ihrem Verlaufe sich etwas nach vorn wendende Rippen ausstrahlen, die sich am äusseren Umgange zu breiten, comprimirten Tuberkeln erheben. Der Rücken ist nicht zu beobachten.

4. *Ammonites tardefurcatus* Leym. 1841.

1840—41. — — d'Orb., Pal. franç. Terr. crét. p. 248. t. 71. f. 4. 5.
1857. — — v. Stromb.. Gault etc., L. J. pag. 666.

Theils Steinkerne, theils Abdrücke von 5 Exemplaren, der grösste hat bei 4 Windungen 33 Mm. im Durchmesser und 25 Rippen auf dem letzten Umgange. Einigermaassen in Widerspruch mit den Charakteren der angezogenen Species steht es, dass die Rippen sich oben nicht abplatten und auf dem Rücken zu einem mehr oder weniger deutlichen Winkel zusammenstossen.

Eigenthümlich ist es, dass in den Steinkernen der Raum der einzelnen Kammern nicht selten unausgefüllt ist und dass Sipho und Scheidewände, letztere manchmal in ganz vollendeter Weise, erhalten sind.

5. *Ammonites Milletianus* d'Orb.

1840—41. — — d'Orb., Pal. franç. Terr. crét. pag. 263. t. 77.
1858—60. — — Pict., St. Croix I. pag. 260. t. 37. f. 2—5.

Das gesammelte Material besteht aus 3 Windungsstücken und einem Abdruck.

In Betreff der ersteren darf auf die oben erwähnte Arbeit in Leonh. Jahrbuch pag. 666. verwiesen werden; die dort gegebene Beschreibung passt durchaus, die Kante zwischen Seite und Siphonalseite ist auch an den vorliegenden Stücken vollständig verwischt. An Exemplaren von Vörum, die sich in der Sammlung des Herrn v. Strombeck befinden, kann man den allmäligen Uebergang von einer deutlichen Kante bis zur vollständigen Rundung sehr gut verfolgen. Andererseits entspricht nun der erwähnte Abdruck fast vollständig der Beschreibung, welche v. Strombeck von *Ammonites Milletianus* aus den Vörumer Thonen giebt (L. Jahrb. pag. 663).

Aus den Knoten der Sutur entspringen zwei Rippen, von denen die eine, zuvörderst meist minder stark als die andere, ihr jedoch bald gleich wird, auch tritt die Gabelung hin und wieder erst etwas höher auf der Seite ein. Hier und da schieben sich eine, seltener zwei Rippen dazwischen, die verschieden weit, doch nicht bis zur Sutur hinabreichen. Ziemlich früh schon wird die Gabelung undeutlich und dann bemerkt man lediglich einen Wechsel von längeren und kürzeren Rippen. Einige Rippen verlaufen radial, andere sind wellig gebogen, bei noch anderen beobachtet man in der Nähe des Rückens eine starke Neigung nach vorn.

Alsdann liegen noch 3 vollständige Abdrücke vor, der Abguss des grössten derselben ergab bei 4 Windungen:

Länge des Durchmessers	330	Mm.
Höhe der letzten Windung	120	„
Anzahl der Rippen auf dem letzten Umgang.	70	„

Dicke, einfach an der Sutur entspringende Rippen laufen knotenlos ohne Unterbrechung über den Rücken, eine, seltener zwei Rippen, die kaum bis zur Hälfte der flach gewölbten Seiten herabreichen, liegen dazwischen. Die Hauptrippen sind meist etwas wellig gebogen und zwar gewöhnlich in der Nähe der Sutur nach vorn, weiter oben nach hinten convex.

Auf dem gerundeten Rücken zeigen alle Rippen gleiche Stärke und gleichen Abstand. Auch diese Abdrücke dürften zu *Ammonites Milletianus* gehören; es ist dies um so wahrscheinlicher, als an einem Steinkern, zu dem auch der dazugehörige, dem obigen vollständig entsprechende Abdruck vor-

handen ist, die Lobenlinien noch ziemlich gut zu beobachten sind; sie entsprechen denen des *Ammonites Milletianus*. Man hat es hier mit jener Varietät zu thun, die PICTET l. c. p. 262 beschreibt, dieselbe unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Vorkommen durch die zahlreicheren Rippen.

PICTET giebt nur 100 Mm. als die Länge des Durchmessers seiner grössten Exemplare an, dagegen führt v. STROMBECK solche mit 430 Mm. auf; letztere stammen von Vörum.

Es liegt nun noch ein Windungsstück vor, welches, denen des *Ammonites Milletianus* im Habitus ähnlich, Rippen zeigt, die sich in der Nähe der Siphonalseite entschieden nach vorn wenden; auch glaubt man auf derselben eine seichte Furche wahrzunehmen. Die mangelhafte Erhaltung macht eine weitere Bestimmung unmöglich.

6. *Ammonites* sp.?

Ein ganz unvollkommen erhaltenes Bruchstück, 6 Cm. hoch, 3 Cm. breit; die starken, einfachen Rippen biegen oben nach vorn um, ohne auf die Siphonalseite überzugehen.

7. *Ammonites* n. sp.

Nur der Abdruck eines kleinen Ammoniten. Aus starken Knoten, welche um die Sutur stehen, entspringen Rippen, die ohne jede Biegung zur Siphonalseite verlaufen, wo sie sich noch einmal zu einem Knoten erheben. Man zählt 13 Rippen auf einem Umgang, ganz dicht an der Siphonalseite schieben sich eine, seltener zwei ausserordentlich feine Rippen ein; die Siphonalseite selbst ist nicht zu beobachten.

8. *Ammonites noricus* (v. SCHLOTH.) A. ROEM.

1820. — — v. SCHLOTH., Petrefactenkunde pag. 77. No. 30.
1840. — — A. ROEM., Kreide pag. 89. t. 15. f. 4.

Ammonites noricus.

In den Thonen der Ziegelei am Spechtsbrink wurde nur ein Exemplar gefunden, dies ist jedoch sehr gut erhalten und zeigt bei 4 Windungen:

Länge des Durchmessers	24	Mm.
Höhe des letzten Umganges . . .	10	„
Breite des Rückens	3	„

Anzahl der Hauptrippen auf dem letzten Umgange 21.

Nach diesem Exemplar wurden die Lobenlinien gezeichnet, dieselben werden bei älteren Thieren sehr complicirt.

Der Beschreibung A. ROEMER's wäre hinzuzufügen, dass manchmal um die Sutur schwache Knoten angedeutet sind, von denen dann die Hauptrippen ausstrahlen; ferner, dass die auf der Siphonalseite vorwärts gerichteten Rippen nicht immer direct zu einem Winkel zusammenstossen, sondern auch häufig, sich rasch zuspitzend, beiderseits an einem breiten, nur sehr schwach hervortretenden, bandartigen Kiele enden. Tritt die Bildung eines scharfen Winkels ein, so behalten die Rippen bis zuletzt ihre volle Stärke, in diesem Falle werden die Kanten der Siphonalseite häufig sehr undeutlich, ja verschwinden oft ganz; auch die Knoten an derselben sind dann nicht mehr vorhanden, so dass die scharfe Grenze zwischen Seite und Siphonalseite verwischt ist. Die sich einlegenden kürzeren Rippen reichen meist bis zur Mitte der flachgewölbten Seite, einige dagegen beinahe bis zur Sutur.

In der Göttinger Universitäts-Sammlung befindet sich eine grosse Anzahl Exemplare von dieser Species, sie stammen zum grössten Theil aus der WITTE'schen Sammlung und zwar von Kirchwehren und Wennigsen am Deister, theils sind sie von Herrn Prof. v. SEEBACH am Elligser Brink gesammelt worden.

9. *Ammonites gigas* ZIET.

1830. — — ZIET., Verst. Würt. pag. 17. t. 13. f. 1.
1842–49. — — D'ORB., Pal. franç. Terr. jur. pag. 560. t. 220.
1874. — — BRAUNS, Ob. Jura pag. 164.

Immer nur Steinkerne, an denen die Lobenlinien nicht zu beobachten sind, die Formen variiren ganz ausserordentlich, wie folgende Angaben beweisen:

	I.		II.		III.	
Länge des Durchmessers . .	27,5	Cm.	22	Cm.	18	Cm.
Höhe der letzten Windung .	10	„	8	„	7,5	„
Breite der letzten Windung .	9	„	6,5	„	8,5	„
Nabelweite	9	„	8	„	5	„
Anzahl der Rippen auf dem letzten Umgange ungefähr	60.		50.		68.	

Bei III. beobachtet man eine ausgezeichnete Einschnürung nicht weit von der Mündung; auch ist diese Form, da die Rippen und Tuberkeln um den Nabel stark abgerieben zu sein scheinen, dem *Ammonites Irius* D'ORB. sehr ähnlich. Die schmaleren Gestalten gleichen durchaus der Abbildung ZIETEN's; der grösste, allerdings nur in Bruchstücken gefundene Ammonit zeigt einen Durchmesser von 42 Cm., ein Theil seiner letzten Windung ist schon vollständig glatt.

I. Brachiopoda.

1. *Rhynchonella multiformis* A. ROEM. sp.

1836. *Terebratula varians* v. SCHLOTH., A. ROEM. prs., Ool.-Geb. p. 38. t. 2. f. 12.
1836. — *rostriformis* A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 40. t. 2. f. 22.
1836. — *inconstans* (Sow.?) A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 41.
1839. — *multiformis* A. ROEM., N. Ool.-Geb. pag. 19. t. 18. f. 8.
1840—41. — *varians* v. SCHLOTH. var., A. ROEM., Kreide pag. 37. t. 7. f. 3.
1840—41. — *multiformis* A. ROEM., Kreide pag. 37.
1864. *Rhynchonella depressa* D'ORB., H. CREDNER, Brachiop., Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 549. t. 18.
1872. — *multiformis* PICT., St. Croix V. pag. 10. t. 195. f. 1—8.

Cf. v. SCHLOTHEIM, Petrefactenkunde pag. 266 und 267.

Diese Species ist vom Elligser Brink in sehr zahlreichen Exemplaren vertreten, die unter sich die allergrössten Verschiedenheiten zeigen. Einige sind flach und breit und entsprechen Figur 1, andere sind schmaler und gleichen Figur 2, die dickeren Formen ähneln Figur 6 bei PICTET.

Die Anzahl der Rippen beträgt selten gegen 15 und schwankt meist zwischen 25 und 28.

Nicht selten ist gar kein Sinus vorhanden, so dass der Stirnrand ungekrümmt verläuft; bei Weitem am stärksten aber weichen jene Formen ab, die, meist kleiner als die ersten, vor Allem durch den auffallend tiefen und spitzen Sinus der durchbohrten Schale ausgezeichnet sind; es kann dies soweit gehen, dass die Stirnansicht ein gleichseitiges Dreieck zeigt; solche extremen Formen gleichen der Abbildung der *Terebratula varians* bei A. ROEMER, Ool.-Geb. t. 2. f. 12.

Man entschliesst sich in der That nur schwer, alle diese so mannigfachen Gestalten zusammenzustellen, doch ist eine feste Grenze nirgends zu ziehen.

2. *Terebratula (Waldheimia) longa* A. Roem.

1836. — *longa* A. Roem., Ool.-Geb. pag. 50. t. 2. f. 11.
1839. — — A. Roem. (non Ziet.), N. Ool.-Geb. pag. 22. t. 18. f. 12.
1840—41. — — A. Roem., Kreide pag. 44.
1864. — *faba* Sow., H. Credn., Brachiop., Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 563. t. 21. f. 3. 4. 5.
1872. — — Sow., Pict., St. Croix V. pag. 92. t. 203. f. 9. 10.

Die meisten Formen sind länglich eirund, nur bei dreien der massenhaft vorhandenen Exemplare greift die undurchbohrte Schale in die durchbohrte ein, sodass der Stirnrand gebogen erscheint.

Es dürfte sich empfehlen, den obigen sehr bezeichnenden Namen A. Roemer's beizubehalten, besonders da der schon vorher mit diesem Namen belegten Zieten'schen Species keine Bedeutung zukommt; cf. 1871. Quenstedt, Brachiopoden p. 338.

3. *Terebratula praelonga* Sow. 1836.

1854. — — Davids., Brit. Cret. Brach. pag. 58. pl. 7. f. 1. 2.
1864. — *biplicata* (Defr.?) H. Credn. prs., Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 557.

Die längliche, wenig breite Form dürfte es rechtfertigen, dass man die vier vorhandenen Exemplare nicht zu *Terebratula sella* Sow., sondern vielmehr zu obiger Species zählt. Schmalere Formen gleichen Figur 1, breitere mehr Figur 5 bei d'Orbigny.

4. *Terebratula (Terebratella) oblonga* Sow. 1829.

1836. — *oblonga* A. Roem., Ool.-Geb. pag. 46. t. 2. f. 23.
1840—41. — — A. Roem., Kreide pag. 39.
1850. — — v. Stromb., Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 76. t. 4.

Bei den vielen Exemplaren vom Elligser Brink ist der Schlosskantenwinkel spitz, die Rippen bedecken stets gleichmässig die ganze Schale; eine Sinus-Bildung ist nicht vorhanden.

5. *Terebratula Moutoniana* d'Orb.

1847—49. — — d'Orb., Pal. franç. Terr. crét. pag. 89. pl. 510. f. 1—5.
1864. — — H. Credn., Brachiop., Zeitschr. d. d. geol. Ges. p. 561. t. 21. f. 1—5.
1872. — — Pict., St. Croix V. pag. 86. t. 203. f. 1—3.

Die Formen vom Elligser Brink, welche wahrscheinlich hierher gehören, sind ziemlich verschieden, einige sind oval,

flach, und entsprechen darin den Abbildungen bei PICTET, zeigen aber noch keine Einbuchtung des Stirnrandes, andere sind länglich und gewölbter und gleichen mehr den Figuren bei D'ORBIGNY, nur einem Theil der letzteren fehlt die Einbuchtung.

Ob *Terebratula Moutoniana* wirklich zu *Waldheimia* gehört*), muss zweifelhaft bleiben.

6. *Terebratula perovalis* A. ROEM. prs. (non Sow.)

1836. — — A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 54. t. 2. f. 3.
1840—41. — — A. ROEM., Kreide pag. 42.
1864. — *biplicata* (DEFR.?), H. CREDN. prs., Brachiopod., Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 557.

Vier Exemplare, deren Falten und Einbuchtungen flacher sind als die der *Terebratula praelonga*, auch ist der Schnabel stärker übergebogen und die Längsstreifung überall zu beobachten. Diese Streifung unterscheidet die Species, abgesehen von etwaigen inneren Merkmalen, von *Terebratula Moutoniana***), D'ORBIGNY hat letztere Bezeichnung ursprünglich für die Kreide-Species *Terebratula perovalis* A. ROEM. geschaffen; vielleicht wird dieser Name ROEMER's als schon vergeben nicht beibehalten werden können; übrigens ist bei ROEMER ein Exemplar vom Elligser Brink abgebildet und die vorliegenden Formen gleichen ihm durchaus.

7. *Crania irregularis* A. ROEM.

1836. *Patella cancellata* A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 135. t. 9. f. 21.
1836. — *irregularis* A. ROEM., Ool.-Geb. pag. 135. t. 9. f. 20.
1837. ? *Patella lamellosa* DUNK. u. KOCH, Ool.-Geb. pag. 51. t. 6. f. 4.
1837. *Patella* (*Crania*) *subquadrata* DUNK. u. KOCH, Ool.-Geb. pag. 51. t. 6. f. 5. u. pag. 62.
1839. *Crania irregularis* A. ROEM., N. Ool.-Geb. pag. 23. t. 18. f. 1.
1840—41. — — A. ROEM., Kreide pag. 36.
1864. — — H. CREDN., Brachiop., Zeitschr, d. d. geol. Ges. p. 570. t. 21. f. 10. 11. 12.

8. *Terebratula subsella* LEYM. 1846.

Sehr häufig und schön erhalten auf der Halde des Ehrekenberges, die Formen zeichnen sich durch ihre Breite aus, meist sind sie nämlich so breit wie lang, nur selten zeigen sich schmalere Exemplare.

---

*) H. CREDNER, Brachiopod. pag. 562 u. 563.
**) PICTET, St. Croix V. pag. 87.

m. Vertebrata.

In Betreff der Fischgehörknochen und Fischwirbel vergleiche man: DUNKER u. KOCH, Ool. - Gebirge pag. 56. t. 6. f. 18. a. b. und pag. 62.

Schluss.

Aus der vorliegenden Arbeit möge hier noch einmal hervorgehoben sein:

1. Der Sandstein der Hilsmulde gehört nicht zum Neocom, sondern zum Gault; da in dem ganzen Terrain nirgends der *Belemnites minimus* gefunden wird, so sind wahrscheinlich die durch ihn bezeichneten Thone durch Sandstein ersetzt; man würde es alsdann bis hinauf zum Flammenmergel mit einer zusammenhängenden Schichtenmasse zu thun haben. Während also im Westen, nach Ablagerung des subhercynischen Unter-Quaders eine allgemeine Submersion erfolgte, welche die vom Elm und der Asse bis zum Sackwald nachgewiesene Ablagerung des marinen Thones mit *Belemnites minimus* zur Folge hatte, würden hier ohne Unterbrechung Strandbildungen vor sich gegangen sein.

Es wäre von Interesse, zu ermitteln, inwiefern dies im Zusammenhang mit den Sandstein - Ablagerungen des Teutoburger Waldes steht.

2. Die Schichten des Elligser Brinks sind ganz oder theilweise der Wealden - Formation äquivalent und stellen nur eine besondere Facies derselben dar; sie sowohl wie das Hilsconglomerat repräsentiren die rein marinen Niederschläge jenes Meeres, dessen brakische Ablagerungen durch Wealden dargestellt werden.

2. Ueber die Entwickelung der fossilen Floren in den geologischen Perioden.

Von Herrn E. Weiss in Berlin.

Unter den neuesten Entdeckungen von fossilen Floren darf man zwei als besonders wichtig hervorheben. In seiner Arbeit „Ueber Permische Pflanzen von Fünfkirchen in Ungarn" (Jahrb d. kgl. ungar. geol. Anstalt V. Bd. 1876) hat Oswald Heer, der vortreffliche Botaniker und Pflanzenpalaeontolog, einen neuen Beitrag zur fossilen Pflanzenkunde geliefert, welcher in mehrfacher Beziehung von Interesse ist. Und hieran schliessen sich die Nachrichten über eine fast identische Flora aus gleichaltrigen Schichten bei Neumarkt unfern Trient u. a. O. in Tyrol, welche man Dr. Stache und Gümbel verdankt (vergl. z. B. „die geognost. Durchforsch. Bayerns", Rede von Dr. C. W. Gümbel d. 28. März 1877 zur Feier des 100jähr. Stiftungstages der Akad. der Wissensch. pag. 55 ff., sowie a. mehr. O. in den Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1876 u. 1877). Einmal kennt man aus den Schichten zwischen Rothliegendem und Buntsandstein, d. i. dem Zechstein, ausnehmend wenig von Pflanzenresten — und gerade dieser Abtheilung sollen die obigen „permischen Pflanzen" angehören, so dass jeder neue Beitrag sehr willkommen sein muss; sodann aber zeigt die hier aufgedeckte Flora, so klein sie ist, einen ganz eigenthümlichen Typus, der zu überraschen geeignet ist und zu weiteren Untersuchungen und Betrachtungen auffordert.

Die Schichten von Fünfkirchen, um welche es sich hier zunächst handelt, werden nach Herrn Joh. Böckh, wie Heer mittheilt, zuerst von Conglomeraten, ähnlich dem Verrucano, mit aufgelagertem rothem Sandstein vom Ansehen des Grödener Sandsteins und dann von Schieferthonen mit dünnschichtigen Sandsteinen, ähnlich den Werfener Schichten, überlagert. Erst nach oben hin hat sich eine Muschel, wahrscheinlich *Myophoria costata* gefunden, im Uebrigen nichts. Bedeutend im Hangenden erst stellten sich Dolomite und Kalklager mit zahlreichen Conchylien ein, vorwaltend *Myophoria costata* des Röth, nebst *Modiola triquetra, Gervillia mytiloides* etc., man befindet sich also im oberen Buntsandstein und jene pflanzenführenden „permischen Schichten" erscheinen an der Basis oder unmittel-

bar unter Buntsandstein. Schon BÖCKH fiel es auf, dass unter den gefundenen Pflanzen die *Walchia piniformis* fehlt und was HEER näher beschreibt, ist in der That sehr verschieden von einer rothliegenden Flora, so dass er in Uebereinstimmung mit der geognostischen Folge der Schichten mit Sicherheit eine dem Zechstein entsprechende Flora hier annehmen zu dürfen glaubt.

Sehr ähnlich sind die Verhältnisse in Tyrol nach STACHE und GÜMBEL. Ueber den pflanzenführenden Schichten folgen unmittelbar weisser Kalk und gelber Dolomit mit thierischen Petrefacten, welche den *Bellerophon*-Schichten entsprechen und von Dr. STACHE dem Zechstein gleichstehend angenommen worden sind. Obschon GÜMBEL gewisse Bedenken hiergegen nicht verhelt, die darauf führen könnten, jene Schichten zwar als Grenzschichten zwischen Dyas und Trias, aber doch noch als unterste Buntsandsteinschichten anzusprechen, weil die von ihm gesammelte Fauna vorwiegend eine mesozoische sei, so bleiben doch immer die Pflanzenschichten älter als diese Grenzschichten und die Wahrscheinlichkeit ihrer Zugehörigkeit zum Zechstein liegt nicht fern.

Jene Flora von Fünfkirchen aber besteht nach HEER aus folgenden Arten: *Baiera digitata* BRONGN. sp., *Ullmannia Geinitzi* HEER, *Voltzia hungarica* HEER, *V. Böckhiana* HEER, *Schizolepis permensis* HEER, *Carpolithus Klockeanus* GEIN. sp., *C. hunnisus* HEER, *C. foveolatus* HEER, *C. Eiselianus* GEIN. sp., *C. libocedroides* HEER, *C. Geinitzi* HEER, und dazu kommen noch grosse Araucariten nach BÖCKH, welche HEER zu *Ullmannia* oder *Voltzia* gehörig betrachtet. Von den 11 aufgeführten Arten glaubt der Autor 4 zu solchen des Kupferschiefers rechnen zu dürfen, nämlich *Baiera digitata (Zonarites digitatus)*, *Ullmannia Geinitzi*, *Carpolithus Klockeanus* und *Carp. Eiselianus*. Freilich weicht der einzige Rest, welchen er zu *Baiera digitata* zählt, von der Kupferschieferart noch erheblich, schon in der Grösse, ab; *Ullmannia Geinitzi* nennt er Formen, die der *Bronni* nahe stehen und bisher von GEINITZ u. A. unter letzterem Namen aufgeführt wurden; während die beiden Carpolithen mehr oder weniger gut mit den aus Zechstein bereits bekannten Früchten dieses Namens übereinstimmen.

Zu jenen Resten, welche zumeist auch bei Trient vorgekommen sind, gesellen sich nach GÜMBEL und SCHIMPER auch *Ullmannia Bronni*, ein Farnwedel, *Calamites* oder *Equisetites* nun von Neumarkt. Hieran lassen sich die wenigen bisher bekannten Zechsteinspecies anreihen. Die Gattung *Voltzia* ist bekanntlich schon im sogen. Weissliegenden von Huckelheim in Hessen aufgeführt worden, das man noch zum Zechstein rech-

nen kann; dass Ullmannien den Kupferschiefer auszeichnen, ist allbekannt. Angaben, dass beide Gattungen auch im Rothliegenden vorkämen, dürfen als zur Zeit widerlegt angesehen werden.

Was den Typus der kleinen vorliegenden Flora anbelangt, so wird derselbe durch die Coniferengattungen *Ullmannia, Voltzia, Schizolepis,* sowie durch die *Baiera* vorzugsweise bezeichnet. Für *Voltzia* ist es auffallend, dass die hier beschriebenen Formen ausserordentlich in ihrer Tracht an *Taxus* oder *Sequoia* erinnern, nicht eigentlich an die des Weissliegenden, selbst nicht an die bekannten des bunten Sandsteins. Doch sind die mit den Zweigen vorkommenden Zapfenschuppen charakteristisch. *Schizolepis* ist eine im Ober - Keuper oder Rhät zuerst auftretende Gattung, welche dort gleichsam *Voltzia* vertritt. Ausser obiger gehören die übrigen *Baiera*-Arten diesem und jüngeren Formationsgliedern an, auch ist wohl über die Zugehörigkeit obiger Art zu *Baiera* noch nicht endgiltig entschieden. Cycadeen fehlen der Florula, welche in Schichten mittleren Alters eine grosse Rolle spielen, und nur selten sind die baumartigen Equiseten und Calamarien überhaupt, von denen noch im Buntsandstein und Keuper ausgezeichnete Repräsentanten bestehen.

Ueberraschend ist es, dass der Kreis dieser „Zechsteinpflanzen“ ein so jugendliches Gepräge besitzt, wie man es in Schichten mesozoischen Alters, besonders der jüngeren Hälfte, zu sehen gewohnt ist. Die ausschliessliche Beachtung der vorliegenden Formen würde keinesfalls so alte Schichten, den palaeozoischen angehörig, vermuthen lassen, sondern der erste Eindruck sucht sich seine Analogieen in jüngeren Ablagerungen. Es ist nöthig, sich von der Lagerung unter der Trias zu überzeugen, um an Zechstein zu denken. In dieser Beziehung hat man die oben angegebene Gewähr vor sich und darf hoffen, durch fortgesetzte Beobachtungen und Untersuchungen die Lagerung noch näher, vielleicht das Liegende, kennen zu lernen, sowie auch auf der anderen Seite durch Vervollständigung der Funde eine weitere Einsicht in den Charakter der Flora zu gewinnen.

Beides ist von eminenter Wichtigkeit, denn es fordern die jetzigen Resultate unwillkürlich zu allgemeineren Betrachtungen auf, welche ich hier andeuten will, um die Aufmerksamkeit diesem gewiss interessanten Gegenstande zuzulenken.

Aus den Funden, welche wir gegenwärtig kennen, ist bekannt, dass grosse Veränderungen in der Pflanzendecke der Erde vor sich gegangen sind, welchen entsprechende in der thierischen Welt nicht gleichen Schritt hielten. Das am läng-

sten bekannte Beispiel hiervon ist das Auftreten und baldige Herrschendwerden der Dicotyledonen (im engeren Sinne, excl. der Gymnospermen) schon mitten in der letzten der mesozoischen Formationen, in der mittleren und oberen Kreideformation. BRONGNIART's règne des Acrogènes, des Gymnospermes, des Angiospermes erstreckt sich zwar im Allgemeinen über die palaeozoischen, die mesozoischen und kainozoischen Formationsgruppen; indessen wusste man schon längst, dass wenigstens die Herrschaft der Dicotyledonen oder Angiospermen nicht mit der Scheide zwischen Kreide und Tertiär zusammenfiele.

An sich betrachtet, darf uns dies nicht zu sehr verwundern, denn es ist nicht nothwendig, dass die vegetabilische Welt gleiche Entwickelungsperioden durchgemacht habe wie die thierische. Es müssen nicht durchaus die Hauptphasen dieser Entwickelung, ihre bedeutendsten Veränderungen für beide organischen Reiche in dieselbe Zeit fallen. Ja, es ist das unwahrscheinlich. Denn sofern es sich um die Landbewohner unter den Pflanzen handelt, werden und müssen dieselben eingetretenen physikalischen, klimatischen Veränderungen auf der Erde leichter und schneller unterworfen sein, als die Meeresbewohner unter den Thieren. Sie mussten sich früher und schneller veränderten Verältnissen anpassen als letztere, welche von den Umwälzungen auf der Peripherie der Erde, wie auch das Medium, in welchem sie lebten und gediehen, viel später in Mitleidenschaft gezogen wurden, als die Pflanzen des Landes.

Wird jedoch diese Thatsache, dass das bedeutsame zeitige Erscheinen und Ueberhandnehmen der Dicotyledonen bereits vor den Schluss der mesozoischen Zeit in die Kreideperiode hineinfällt, wenn man das Gesagte berücksichtigt, nur noch zu einer scheinbaren, keiner wirklichen Anomalie, so darf man auch vermuthen, dass in noch früherer Zeit Aehnliches nachweisbar sein möge. In der That scheint dies sich so zu verhalten.

Eine Reihe von Pflanzenpalaeontologen betrachtet das sogen. Rhät entschieden als zu den jurassischen Formationen gehörig und es ist nach SCHENK's Nachweis kein Zweifel, dass dessen Flora in ihrem ganzen Typus sich den liasischen Floren ungemein nahe anschliesst, dagegen von denen der übrigen Trias sehr wesentlich unterscheidet. Sie hat zwar mit Buntsandstein und Keuper namentlich noch die grossen baumartigen Calamarien gemein, weist aber im Uebrigen eine solche Zahl neuer Gattungen auf, von so eigenthümlichem Typus (cycadeenartige Farne oder echte Cycadeen?, vieles Neue unter den Farnen, Cycadeen und Coniferen), dass hier allerdings

ein bedeutender palaeontologischer Schnitt vorliegt, ein grosser Umschwung im Charakter der Floren ohne Zweifel eingetreten ist. Viele Gattungen sind die gleichen wie im Lias, ja manche Arten dieselben, was vorher nicht der Fall war. Was dann in den jüngeren jurassischen Schichten Neues hinzukommt, ist von keinem grossen Umfang und verändert keinesfalls das allgemeine Gepräge. Jener Schnitt ist nicht geringer als der nachfolgende zwischen den triasischen und liasischen Faunen.

Aber selbst im Wealden herrscht noch der jurassische Pflanzentypus: man hat noch *Sphenolepis* gemein, aber auch Farne wie *Baiera*, *Jeanpaulia*, *Oleandidrium*, *Laccopteris*, *Sagenopteris*, *Dictyophyllum*, wovon einige Arten denen im Jura nahe verwandt sind; dann schmalfiedrige Cycadeen nebst *Anomozamites*, endlich unter Coniferen *Pachyphyllum*, *Sphenolepis* (*Widdringtonia* ähnlich). Dies der Beispiele genug für jurassischen Charakter.

Was hat man einzuwenden, wenn alle diese Floren bergenden Schichten geradezu als jurassisch bezeichnet werden? Für das letzte Glied, die Wälderformation, würde man allerdings die Zugehörigkeit zur unteren Kreideformation zuzugeben gezwungen werden, oder es würde wenigstens das Bedenken, sie von ihr abzutrennen, fallen, seit man, wieder durch Schenk, weiss, dass auf der Nordseite der Karpathen in den sogen. Wernsdorfer Schichten, welche dem oberen Neocom angehören, eine Flora enthalten ist, welche sich ebenfalls ganz der jurassischen anreiht, nicht denen der jüngeren Kreide und welcher insbesondere noch die Dicotyledonen fehlen, wenn auch einige neue, noch jetzt lebende Coniferengattungen hinzutreten.

Man hat aber von Seiten der Pflanzenpalaeontologie nicht nöthig, sich von der Auffassung der Palaeozoologen zu trennen und namentlich das Rhät als ein Glied dem Lias einzuverleiben, statt es beim oberen Keuper zu belassen. Die Veränderung des pflanzlichen Lebens, welche damals (mit dem Oberkeuper) eintrat, ist eben der der Thiere vorausgegangen, daher ein jurassischer Pflanzentypus schon hier. Dieser jurassische Florencharakter erstreckt sich der Hauptsache nach eben bis in das Neocom mit allmäligen Umwandlungen, bis jene gewaltige der Dicotyledonen-Erscheinung eintrat.

Alle diese an die jurassischen sich anlehnenden Floren stimmen aber mit den nächst vorhergehenden triasischen noch in dem allgemeinsten Charakter der Herrschaft der Gymnospermen überein, nur sind dieselben dort durch andere Gattungen vertreten, auch gewisse Gefässkryptogamen (baumartige Calamarien) besonders bezeichnend.

Dieser triasische Charakter der älteren mesozoischen

Schichten scheint sich nun aber nach den neuesten Mittheilungen von HEER über die obere Zechsteinflora von Fünfkirchen noch in ältere Vorzeiten erstreckt zu haben. Denn hier finden wir plötzlich herrschend die Coniferen und es ist leicht, aus den bisher bekannten Resten des Zechsteins (wozu eben Kupferschiefer und Weissliegendes zu rechnen) dieses Bild noch zu vervollständigen. Ja es ist nicht zu leugnen, dass schon im Rothliegenden sich dieser Umschwung der Herrschaft der Gymnospermen vorbereitet, wo die Walchien so entschieden häufig werden, während sie vorher kaum spurweise sich fanden und ihre Funde vielleicht nicht einmal unzweifelhaft sind.

Von dieser Seite ist also auch gegen die Bestimmung jener Fünfkirchener Schichten als Zechstein nichts einzuwenden: ihre Reste lassen sich erkennen als dem allgemeinen Gesetz der Umwandlung der Landfloren unterworfen: so dass auch diese Umwandlung schon derjenigen der Meeresfaunen vorausging.

Es ist selbstverständlich, dass, wenn das hieraus zu ziehende Resultat, dass überall in den grösseren Entwicklungsphasen des organischen Reiches die Umprägung der Pflanzen denen der Thiere vorausging, als richtig gelten soll, die Grundlagen gesichert sein müssen. Ist aber die Stellung der BÖCKH'schen Schichten von Fünfkirchen unzweifelhaft, so dürfen wir schon jetzt ein solches allgemeines Gesetz aussprechen. Es fordert diese Betrachtung, und die Wichtigkeit der Schlussfolgerung auf die Vorstellung über die physikalischen und klimatischen Zustände auf der Erde im Laufe der geologischen Zeiten, so einfach dieselbe auch sich zu gestalten scheint, noch immer zur Vorsicht auf und lässt den Wunsch nach weiteren thatsächlichen Aufschlüssen nur um so dringender erscheinen. Hoffen wir denn von der Zukunft weitere Aufklärungen, wohl Bestätigungen.

Die vorstehende Ansicht soll übrigens nicht weiter als neu gelten, als die neuen Thatsachen sie gestalteten und hervorriefen; nur in dieser zusammenfassenden Weise möge sie sich älteren verwandten Betrachtungen anreihen. Den augenblicklichen Stand der Ergebnisse unserer Vergleichung zwischen den Perioden der thierischen und pflanzlichen Entwicklung möge zum Schluss noch das hier folgende tabellarische Bild erläutern.

Formation	Formationen	Reich	Typus
Recent	Kainozoische Formationen.	Reich der Dicotyledonen.	
Tertiär			
Senon	Mesozoische Formationen.		
Turon			
Cenoman			
Gault?			
Neocom		Reich der Gymnospermen.	jüngerer (jura scher) Typ
(Wealden)			
Jura			
Ob. Keuper			
Mittl., Unt. Keuper			älterer (tria scher) Typ
Muschelkalk			
Buntsandstein			
Zechstein	Palaeozoische Formationen.		
Rothliegendes		Reich der Kryptogamen.	jüngerer Typ
product. Steink.-Form.			
Culm u. Kohlenkalk			älterer Typu
Devon			
Silur			

3. Ueber neuere Untersuchungen an Fructificationen der Steinkohlen-Calamarien.

Von Herrn E. Weiss in Berlin.

Mehrfache Mittheilungen über Calamarienfruchtstände der Steinkohlenformation, die vom Verfasser in dieser Zeitschrift sich finden, werden jetzt in einer besonderen diesem Gegenstande gewidmeten Abhandlung („Steinkohlen-Calamarien", erschienen im II. Bande der Abhandl. zur geologischen Specialkarte von Preussen, 1. Heft, 1876, mit Atlas von 19 Tafeln, herausgegeben von der preuss. geologischen Landesanstalt) vollständig zusammengestellt und der Gegenstand ausführlicher behandelt. Schon während des Druckes derselben, sowie unmittelbar nachher wurden von anderen Autoren ebenfalls Untersuchungen hierüber publicirt, ein Beweis, dass diese Pflanzenfamilie ein grösseres Interesse hervorgerufen hat. Zwei Aufsätze von Schenk (botanische Zeitung, herausgegeben von de Bary und Kraus, 1876 in No. 34 u. 40) sind dem Verfasser schon während des Druckes seiner Abhandlung zugegangen, so dass sie darin noch Berücksichtigung finden konnten; 3 andere Werke aber kamen erst nach dem Druck in seine Hände. Diese sind:

1. B. Renault, recherches sur la fructification de quelques végétaux provonant des gisement silicifiées d'Autun et de St. Etienne (Annales des sciences nat. VI. sér., Botanique t. III. 1876, S. 1—29, t. 1—4);
2. Grand' Eury, flore carbonifère du départ. de la Loire et du centre de la France, 1877;
3. D. Stur, Ist das *Sphenophyllum* in der That eine Lycopodiacee? (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1877, 27. Bd.).

Es sind also in kurzer Zeit fünf Autoren mit ihren Untersuchungen desselben Gegenstandes hervorgetreten, so dass es von Interesse sein möchte, sich ein Urtheil über die daraus resultirenden Ergebnisse zu verschaffen, umsomehr als sich hieran unmittelbar die allgemeinere Frage knüpft, was man in der Pflanzenpalaeontologie Gattungen zu nennen habe.

Zwar hat schon Stur in seiner citirten Abhandlung die obigen Arbeiten theilweise besprochen, allein da der verehrte

Autor darin einen ganz eigenen Standpunkt entwickelt, so ist noch die Berechtigung, von anderer Seite an sie heranzutreten, übrig gelassen, vielleicht wünschenswerth, dies zu thun und den Stand der wichtigeren Fragen hiermit zu erörtern.

Nur der grössere Umfang der Publication des Referenten selbst ist der Grund, weshalb die in seiner Arbeit befindlichen Schlussresultate hier vorangestellt werden sollen. Er gelangt dazu, nach den Fruchtähren folgende Gattungen zu unterscheiden:

Stachannularia, Sporangialkreise etwa in der Mitte eines Internodiums, aus steil abstehenden Säulchen mit den daran befindlichen Sporangien gebildet, welche entweder zu zwei oben und unten auftreten, oder nur eins unterhalb und dann an der oberen Seite ein lamellarer Fortsatz des Trägers, der schmaler oder breiter ein rosendornförmiges Feld bildet. Axe hohl, Aehren wohl wirtelförmig um den Stamm gestellt, auf einem einzelnen Stielgliede.

Calamostachys, Sporangialkreise in der Mitte des Internodiums, aus steil abstehenden freien Säulchen mit Schild und 4 Sporangien gebildet. Axe solid, Aehren wohl rispenförmig, auf je einem einzelnen Stielgliede.

Macrostachya, Sporangialkreise nach den hinterlassenen Spuren wie bei *Calamostachys*, Aehren mit glockenförmig zusammenneigenden (verwachsenen?) Bracteen, gross, an beblätterten, mehrgliedrigen Zweigen endständig.

Huttonia, Bracteenkreise wie bei *Macrostachya*, an der Basis unter denselben aber noch mit einer (zum Theil mit jenem verwachsenen?) Scheibe; Aehre auf einem einzelnen Stielgliede seitlich an der Gliederung des Stengels.

Cingularia, grosse Aehren, an der Gliederung je zwei Blattkreise, wovon der obere eine sterile, flach ausgebreitete, in viele Zähne auslaufende Scheide, der untere eine fertile, ebenso flache, zweimal zweispaltige Scheibe bildet, deren paarweise gestellte Abschnitte je 2 grosse Sporangien auf der Unterseite tragen.

Palaeostachya, Aehren vom Typus der *Calamostachys* oder *Macrostachya*, aber stielförmigen, aus den oberen Deckblattwinkeln hervorbrechenden Sporangiophoren.

Ausserdem wird fraglich gemacht, ob noch zu den Calamarien gezählt werden dürfe

Volkmannia, Aehren vom Typus der *Calamostachys*, aber mit sitzenden Sporangien, ohne besondere Sporangiophoren. Ganz ausgeschieden wurde *Sphenophyllum* und das Vorkommen von *Equisetum* dahingestellt.

Der Rest der Arbeit bezieht sich auf einige sterile Calamarientheile. Unter den auftretenden Gattungsnamen ist

Stachannularia und *Palaeostachya* neu, jener mit einem Theile von *Brukmannia* STERNB. ident, dieser überhaupt ein neuer Begriff, auf die Stellung der Sporangiophoren gegründet, enthält auch eine früher als *Macrostachya* beschriebene Art. Dadurch ist der Begriff von *Macrostachya* verändert, während die übrigen im bekannten Sinne verstanden werden.

Der Beitrag von RENAULT ist ein sehr wichtiger dadurch, dass ihm verkieselte Reste zu Gebote standen, welche durch Anfertigung von Schliffen eine eingehendere mikroskopische Untersuchung ermöglichten. Diese mit früheren ähnlichen Beobachtungen desselben Forschers zusammen (Ann. d. sc. nat. 1873) werden stets zu den grundlegenden gezählt werden müssen. Es sind die ausführlicheren Darstellungen schon zu Anfang 1876 in den Comptes rendus angekündigten Untersuchungen. Nach seiner Nomenclatur beziehen sie sich auf *Brukmannia* (2 Arten), *Volkmannia* (2 Arten) und *Equisetites (Macrostachya) infundibuliformis*. Die beiden Brukmannien (*Br. Grand 'Euryi* REN. von Saint-Etienne und *Br. Decaisnei* REN. ebendaher?) sind wohl sicher als *Stachannularia* synonym zu bezeichnen, von *St. tuberculata* aber verschieden. Die Volkmannien würden obiger Gattung *Palaeostachya* entsprechen, während man gegen die Bestimmung der Species (*V. gracilis* PRESL und „*V.* von *Asterophyllites equisetiformis*", beide von Autun) Bedenken tragen darf. Endlich, was den Rest anbelangt, den RENAULT *Equisetites* (oder *Macrostachya*) *infundibuliformis* (von Autun) nennt, so wird er jedenfalls besser zu einer anderen Gattung zu zählen sein.

Dies vorausgeschickt, können wir auf die Anatomie der genannten Reste eingehen. Von grossem Interesse sind die beiden Stachannularien (Bruckmannien). Die Axe ist ganz hohl oder zum Theil noch mit Mark erfüllt, Scheidewände an der Gliederung nirgends gesehen. Luftkanäle vorhanden; verlängerte Zellen nach aussen treppenförmig gestreift, die nach innen gelegenen nicht gestreift. Die sterilen und fertilen Blattkreise abwechselnd, entweder 36 Bracteen und 18 Sporangiophoren (*St. Grand' Euryi*) oder 24 Bracteen und 12 Sporangiophoren (*St. Decaisnei*). Bei der ersteren Art zeigten sich die unteren horizontal ausgebreiteten Theile der Deckblätter durch Zellgewebe scheidenförmig verbunden, Sporangiophoren (Fruchtträger) etwa senkrecht abstehend, säulenförmig, an der Spitze zu einer fleischigen Scheibe (dem Schildchen in der Equisetumähre zu vergleichen) sich erweiternd, die nach aussen durch eine Art elastisches Band von auswärts gerichteten prismatischen Zellen gebildet, abgeschlossen wird, das 4 Zweige entwickelt und direct aus dem Fibrovasalstrange des Trägers hervorgeht. In diese scheibenförmigen Körper

sind die Sporangien theilweise versenkt gewesen. So weit ist die Organisation, wie man sieht, mit der von *Calamostachys* übereinstimmend. Nun tritt aber der eigenthümliche Umstand hinzu, dass sich vom Trägersäulchen aus, zwischen diesem, der Axe und dem senkrecht über dem Träger befindlichen Deckblatt eine Lamelle ausspannt, welche diesen Theil des Internodiums der Aehre wie eine Wand in Kammern theilt, auch ein wenig noch am unteren Theile des elastischen Bandes des Trägers herabsetzt. Dicht unter dem Gefässbündel des Deckblattes findet sich eine Zone kleinerer Zellen, manchmal losgetrennt von dem Fibrovasalbündel (f in RENAULT's Figuren), allein dies ist als der äussere Theil des Deckblattes selbst zu betrachten und daher die Verbindung des Deckblattes mit dem Träger in der geschilderten Weise nicht zweifelhaft, auch läuft das Band prismatischer Zellen als äussere Begrenzung der Lamelle von der Umbiegung der Bractee an nach dem Spitzentheile des Trägers herab.*) Dazu ist durch Querschnitte in verschiedener Höhe (durch den Trägerkreis selbst, sowie durch den Raum zwischen ihm und dem nächst höheren Bracteenkreis), durch axiale Längsschnitte, sowie durch Tangentialschnitte in verschiedener Entfernung von der Axe der Zusammenhang der Lamellen mit Axe und Bracteen sehr vollständig nachgewiesen, wie man es bei diesen Objecten kaum erwarten konnte. In jeder Kammer befanden sich 2 Sporangien, überhaupt um jeden Träger herum 4 Sporangien. Deren Sporen sind zu vier kuglig-tetraëdrisch verbunden. Am Fusse der Trägersäulchen ein kurze verbindende Membran, die horizontal herumläuft.

Man könnte geneigt sein, Aehren mit solchen Eigenthümlichkeiten als besondere Gattungen zu betrachten. Indessen scheint dies nicht nothwendig, wenn man die hier nachgewiesene Lamelle über jedem Trägersäulchen mit dem rosendornförmigen Fortsatz vergleicht, wie ich ihn bei *Stachannularia tuberculata* und *sarana* beschrieben habe. Dieser kann recht breit sich gestalten und den grösseren Theil der Raumes zwischen Trägersäulchen, Axe und Deckblatt darüber erfüllen, obschon ich nie eine wirkliche Verbindung mit dem Deckblatt, als höchstens am Grunde wahrgenommen habe. Er kann aber auch und wird wirklich bei den Funden von Ilmenau oft weit schmaler und sinkt zu einem wenig auffallenden Körper, der am Säulchen haftet, herab, ja fehlt zuletzt ganz und lässt nur freie Säulchen und damit die *Calamostachys*-Form übrig. Diese Darstellung scheint mir nun durch RENAULT's interessante

*) Diesem elastischen Bande könnte auch das Anhängsel a in Fig. 1 A. Taf. IV. meiner Abhandl. bei *Calamostachys mira* entsprechen.

Untersuchung eine grosse Stütze erhalten zu haben, und ich vermag nach Kenntnissnahme der obigen Arbeit um so weniger von meinen bereits früher und während des Druckes meiner Abhandlung von Anderen angezweifelten Beobachtungen abzustehen, als sich in den beiden RENAULT'schen Arten offenbar nur eine noch weiter gehende Entwickelung des rosendornförmigen Feldes bei *St. tuberculata* zu einer Kammerwand herausstellt. Auch STUR spricht sich (l. c. pag. 18) in ganz gleichem Sinne aus.

Es ergiebt sich nun aber auch die weitere Möglichkeit zu untersuchen, ob nicht auch bei *Stachannularia* die Organisation im Uebrigen der von *Calamostachys* entsprechend gewesen sein könnte, dass also das Trägersäulchen ebenfalls an der Spitze in eine Scheibe sich erweitert habe, und dass 4 statt nur 2 oder gar 1 Sporangium vorhanden gewesen wären. RENAULT wurde bei seinen früheren Untersuchungen an verkieselten Aehren von *St. tuberculata* auf die Annahme geführt, dass 2 Sporangien an jedem Träger sich befunden haben. Seine Präparate lassen allenfalls die Interpretation von 4 Sporangien zu. Doch ist es nicht sicher und ebenso wenig darf man schliessen, dass dies bei allen Formen der Fall gewesen sein müsse, weil es jetzt bei *St. Grand' Euryi* so gefunden wurde. Alle übrigen Beobachtungen an *St. tuberculata* widersprechen der Annahme von 4 Sporangien, und es bedürfte dazu erst neuer Entdeckungen an dieser Art.

Nächst wichtig ist, was RENAULT in seiner sorgfältigen Arbeit von seiner *Volkmannia gracilis* mittheilt. Die Axe der Aehre ist innen hohl oder noch mit Mark erfüllt, Scheidewände nicht zu bemerken, Luftkanäle deutlich. Bracteen ziemlich lang, sie überragen noch den dritten nächst höheren Kreis der Deckblättchen, sind bis zum Grunde getrennt, wohl 20 an Zahl. Eine kleine Strecke stehen sie steil ab und richten sich dann schief nach oben. An der Umbiegung sind sie im Präparat meist der Länge nach zerspalten, so dass der äussere Theil nur oben noch mit dem übrigen Blatt zusammenhängt und unten die Stücke auseinander spreitzen. An derselben Stelle der Umbiegung bemerkt man aber auch einen mehr oder weniger deutlichen Vorsprung, der vom horizontalen Theile des Blattes schief nach unten fortsetzt und wie ein mit dem Deckblatt verwachsener Blattkreis erscheint, dessen Blättchen nur an ihrem äussersten Theile frei sich abtrennen (Fig. 5 bei RENAULT). Man könnte diesen Vorsprung als entstanden durch Aufreissen und Spalten der Bractee an der Umbiegung hervorgerufen ansehen; indessen, falls, wie es scheint, er ein selbstständiger Körper ist, nicht ein Bruchstück der losgesprungenen äusseren Blattschicht, so muss man ihn

mit der unter den Bracteen befindlichen eigenthümlichen Scheibe vergleichen, welche ich bei *Huttonia spicata* nachgewiesen habe, welche wieder ihrerseits, allein, wie sich später zeigen wird, wohl nicht ganz treffend, mit der Fruchtscheibe bei *Cingularia* verglichen wurde.

Aus den Blattachseln oder auch dicht über den Blattachseln an der Axe entspringen schief nach oben bis fast horizontal gerichtet die Sporangiophoren als kurze Säulchen, gehen an der Spitze in eine dicke fleischige Scheibe über (offenbar wieder ähnlich dem Schildchen bei *Equisetum)*, in welche theilweise eingesenkt die Sporangien zu 4 liegen. Es sollen 10 Träger im Wirtel sein, doch deutet der unvollständige Querschnitt RENAULT's eine grössere Zahl an.

Die zweite Art, welche RENAULT als den Fruchtstand von *Asterophyllites equisetiformis* betrachtet, mit 2 Centim. Aehrendurchmesser bestätigte im Wesentlichen die Anatomie der vorigen Art: Bracteen sind kurz, aber ebenfalls mit dem Vorsprung am unteren horizontalen Theile derselben: es sind nach R. 28 Deckblätter und 14 Sporangienträger im Wirtel. Die letzteren entspringen in der Blattachsel und tragen 4 Sporangien, nur die Erweiterung zum Schild war nicht sichtbar.

Endlich theilt RENAULT einen dritten Typus von Fructification mit, den er zu *Equisetites infundibuliformis* stellt. Die Aehre misst 25—26 Millim. im Durchmesser, ihre Axe 5 Mm., letztere mit 10 Gefässbündeln und Luftkanälen. Der Bracteenkreis besteht aus wohl 20 unter sich am Grunde zu einer Scheibe verwachsenen Blättchen; auf ihrem horizontal ausgebreiteten Theile tragen dieselben grosse elliptische Sporangien mit Macrosporen, ein wenig von der Axe abgerückt, also nicht gerade in der Blattachsel. Weder Längs-, noch Quer-, noch Tangentialschnitte haben eine Spur von Sporangiophoren gezeigt, so dass die Sporangien direct auf den Blättern ruhen. Ausserdem soll von der Stelle der Umbiegung der Deckblätter aus nach unten, nach dem Internodium zu, eine Lamelle sich über die Sporangien schützend herabziehen. Obschon dies an die ähnliche Erscheinung bei *Calamostachys mira* erinnert, welche der Referent in seiner Arbeit Taf. III. Fig. 1 bei a gezeichnet hat, wo ebenfalls lappenförmige Anhängsel herabhängen, so ist doch die Erhaltung des RENAULT'schen Restes den Präparaten zufolge in dieser Beziehung weniger günstig, so dass man erst durch die angedeutete Vergleichung mit *C. mira* etwas nähere Einsicht gewinnt.

Nach Stellung der Sporangien in dieser Aehre ist es kein Zweifel, dass derselbe mit *Macrostachya* (SCHIMP.), in welchem Sinne hier *Equisetites* gebraucht ist, nicht identificirt werden

kann, wenn die übrigen Macrostachyen, bei denen Anheftungsweise der Sporangien bekannt geworden ist, zu der SCHIMPER'schen Gattung zählen. Allein grosse, Macrostachyen-ähnliche Aehren haben auch dem Referenten zwei verschiedene Modificationen der Sporangienbefestigung oder der Trägerstellung ergeben, nämlich entweder wie bei *Calamostachys* oder bei *Palaeostachya* (oder *Volkmannia* REN., nicht STERNB.) Hier liegt nun ein ganz verschiedener dritter Typus vor, der offenbar sein einziges Analogon bei *Sphenophyllum* hat, indessen von diesem durch scheibenförmige Verwachsung der Bracteen, auch durch einen Kreis von Luftkanälen, überhaupt, wie es scheint, durch anderen anatomischen Bau der Axe verschieden ist. Hätte Herr RENAULT nicht den Namen *Volkmannia* in ganz anderem Sinne verwendet, sondern wollte man denselben nach meinem Vorschlage nur auf solche Calamarien-ähnliche Aehren übertragen, bei denen kein Fruchtträger vorhanden, so würde der zuletzt besprochene Rest zu *Volkmannia* zu zählen sein. Ueber die sehr unzeckmässige Beibehaltung dieses Namens für echte Calamarienähren mit besonderen Fruchtträgern habe ich mich schon früher ausgesprochen. Es ist aber sehr interessant, hier eine Pflanzenform kennen zu lernen, die eine Mittelstellung zwischen den eigentlichen Calamarien und *Sphenophyllum* beanspruchen würde, wie die zuletzt besprochene Aehre.

Wenn man die hier geschilderten Beobachtungen von RENAULT mit denen des Referenten vergleicht, so wird man deren Uebereinstimmung in den wesentlichsten Punkten der Organisation, wozu wir unsere Namengebung nicht rechnen dürfen, bemerken und es ist um so erfreulicher zu sehen, dass die eine Beobachtungsreihe die andere zu stützen im Stande ist, obschon dieselben an durchaus verschiedenem Materiale und bei gänzlich verschiedenen Erhaltungszuständen gemacht worden sind.

An obige schöne Arbeit schliesst sich das zweite genannte Werk von GRAND' EURY. In diesem umfangreichen Buche sind nur einige, im Ganzen wenige thatsächliche Beobachtungen über die Fructificationen der Calamarien, weit mehr über deren Stammtheile, Zweige, Wurzeln enthalten. Sofern sich Angaben über die Befestigungsweise der Sporangien finden, sind es die früher von RENAULT beschriebene bei *Brukmannia* oder *Stachannularia tuberculata* (mit *Calamostachys*-Typus, Säulchen in der Mitte des Internodiums), während, was GR.' EURY *Volkmannia* nennt, verschieden organisirt erscheint. Seine *Volkm. gracilis* nämlich soll die von RENAULT beschriebenen, schief aus den Blattachseln hervorbrechenden Träger zeigen, während eine *Volkmannia pseudosessilis* nach ihm

Träger besitzen würde, welche im Gegentheil dicht unter den Bracteen an der Spitze des Gliedes heraustreten. Endlich ist eine *Volkm. effoliata* aufgeführt, entblättert, nur mit Sporangien versehen, deren Insertion nicht näher fixirt werden kann. Der Begriff *Volkmannia* ist hier zum Theil wieder in anderer Weise gefasst worden, wenn die Beobachtungen richtig sind. Uebrigens stellt GRAND' EURY zusammen: *Brukmannia tuberculata* mit *Annularia longifolia* und *Equisetites lingulatus; Volkmannia pseudosessilis* mit *Annularia sphenophylloides; Volkm. gracilis* mit einem Asterophylliten, sei es *equisetiformis* oder *hippuroides*. Von Stämmen unterscheidet er *Calamites* und *Calamophyllites*, nur letztere Gattung soll Asterophylliten als Zweige besitzen. Sie mag theilweise mit dem, was vom Referenten als *Calamitina* zu benennen vorgeschlagen wurde, zusammenfallen, wobei jedoch die Frage noch nicht geschlossen ist, ob wirklich Asterophylliten nur Zweige von Calamophylliten seien, was mit des Referenten Beobachtungen nicht in Uebereinstimmung sein würde, da z. B. auch *Cingularia* u. A. Asterophyllitenartige Zweige besessen hat. *Calamodendron* wird ganz ausgeschieden und den Gymnospermen einverleibt. Ausgezeichnet sind seine Beobachtungen über die Verbindung der Calamitenstämme unter sich. Die meist stark idealisirten Bilder seines Atlas gestatten oft nicht, aufsteigende Zweifel der Kritik in bestimmte Schranken zu verweisen, da die Figuren meistens nicht blos das am Originale Sichtbare wiedergeben, sondern aus vielen Stücken ergänzte Bilder enthalten, an denen das Hinzugefügte sich nicht unterscheiden lässt.

Es bleibt nun die dritte aufgeführte Abhandlung von STUR zu besprechen übrig, der sich der fossilen Steinkohlenpflanzen bereits seit einer Reihe von Jahren so eifrig angenommen hat. Seine Untersuchung erstreckt sich in der angezogenen Arbeit nicht auf *Sphenophyllum* allein, das man bekanntlich in neuerer Zeit nach Bau des Stengels und Befestigung der Sporangien als ein den Calamarien nur genähertes Glied der Lepidophyten (Lycopodiaceen) betrachtet, sondern er lässt die sämmtlichen Calamarien hier Revue passiren und betont hauptsächlich die Gliederung des Stammes und die Anordnung der dreierlei vom Stamm ausgehenden Organe: der Aeste, Blätter und Wurzeln. Er weist nach, dass diese an den Gliedern, wo sie vorhanden sind, verschiedene Ordnung einnehmen können und entwirft für jede Modification ein Schema, so dass beispielsweise

B B bedeuten würde: „die Astknospe steht unterhalb und
 A
 W

zwischen 2 Scheidenblättern auf der Commissurallinie und unter der Astknospe die Wurzelknospe" — so bei *Equisetum*.

Indem Stur dieses Princip bei allen bekannten Calamarien-Gattungen verfolgt, zieht er den Schluss, dass auch *Sphenophyllum* zu den echten Calamarien gehöre, bei ihm nur das Schema A gelte. Dieser Gesichtspunkt sei der allein aus-
B
W
schlaggebende.

Aber der Autor versucht es auch in den Aehren diese Anordnung von dreierlei vegetativen Wirteln wiederzufinden. Er betrachtet dabei die Bracteen als Blätter, die Sporangiophoren*) als Aeste (nach Duval-Jouve und Meyer), und wo sich blattartige Anhängsel finden, wie oben bei *Volkmannia gracilis* (c bei Ren.), *Brukmannia Grand' Euryi* (f bei Ren.), bei *Calamostachys mira* (a bei Weiss), *Huttonia spicata* (t bei Weiss) etc., schlägt er vor, diese als Vertreter des Wurzelkreises anzusehen. Vermittelst dieser Interpretation ist es ihm möglich geworden, bei manchen Aehren ein ähnliches Schema für jedes Glied, wie bei den Stämmen zu construiren.**)

Neue Beobachtungen theilt Stur mit über seine *Macrostachya gracilis*, über *Huttonia spicata* und über eine neue Gattung *Eleutherophyllum*, über welche man indessen das in Aussicht gestellte Nähere erwarten muss, um ein Urtheil zu gewinnen. Sehr interessant und wichtig aber ist es zu erfahren, dass bei beiden Resten aus den Blattwinkeln stielförmige Träger hervorbrechen, die ganz wie bei des Referenten *Palaeostachya Schimperiana* (früher *Macrost. Schimp.*) schief nach oben gerichtet sind. Bei *Huttonia spicata* ist ausserdem die vom Referenten beschriebene Scheibe unter dem Deckblattkreis vorhanden, nur nicht so gross wie an jenem Stück und diese Scheibe kann also nicht wie bei *Cingularia* als Fruchtträgerscheibe gelten, sondern muss den blattartigen Anhängseln der Deckblätter wie bei *Volkmannia gracilis* Ren. an die Seite gestellt werden, nur ist es hier eine

---

*) „Receptacula" sagt Stur. Auch bei Annahme seiner Ansicht dürfte doch nur der Trägerstiel als Analogon des Astes, der übrige Theil als ein, meist kreisförmig ausgebildetes Blatt anzusehen sein. Dem *Sphenophyllum* aber würden eben die Träger fehlen.

**) Gleichwohl möchte man seinen schematischen Symbolen eine andere Form geben, da sie den Beschreibungen von Stur selbst nicht zu entsprechen scheinen, z. B. für *Brukmannia* möchte man statt

nB Bn setzen: BBB,
[A]   W
[W]   A

da die abwechselnden Deckblätter (B) unter sich erst den Anhang f (W, Stur) haben und vertical darunter den Fruchtträger (A), u. s. f.

Scheibe, nicht getrennte Blätter, und diese lässt sich erst in einer gewissen Entfernung gänzlich von dem Deckblattkreise. Damit dürfte auch endgiltig entschieden sein, dass, soweit diese Scheibe reicht, eine scheidenförmige Verwachsung der Blätter stattgefunden habe, während im Uebrigen der Referent auf seine Angaben (l. c.) verweisen muss. Da die freundliche Gefälligkeit des Herrn STUR mir eine Ansicht der beiden Originale gewährte, so kann ich die Richtigkeit obiger Angaben von Trägern im Deckblattwinkel bestätigen und concedire in diesem wichtigen Punkte gern, anerkennend, dass erst damit die Organisation und Stellung von *Huttonia* klar gelegt worden ist.

Einige Differenzpunkte bestehen noch, die aber nicht die Wichtigkeit haben, wie der eben erwähnte. Es ist nicht zweifelhaft, dass unter dem Blattwirtel von *Huttonia* eine besondere Scheibe existirt, die nicht der Abdruck der unteren Fläche der zur Scheide verwachsenen Deckblätter ist, sondern den auch in anderen Fällen beobachteten Anhängseln entspricht. Man kann nicht einmal sagen, ob Scheibe und Deckblattkreis eine Strecke weit verwachsen oder nur dicht zusammengelegt waren; der Erhaltungszustand gestattet nicht, diese feine Frage giltig zu lösen. Auch das scheidenförmige Verwachsen der Blättchen ist zum Theil noch offene Frage; nach RENAULT's Beobachtungen an *Brukm. Grand' Euryi*, wo am Grunde die Deckblätter scheidenförmig verbunden sind, bei anderen Arten nicht, kann man hierauf kein grosses Gewicht legen.

So weit die Thatsachen und der Antheil verschiedener Autoren an deren Kenntniss. Man wird bemerken, dass in den wichtigsten Punkten eine Klärung der Ansichten möglich ist, die Analogieen zu ziehen gestattet, wo der Bau der Aehren auf den ersten Blick sehr verschieden erscheint.

Folgendes ist wichtig für die Beurtheilung der verschiedenen Fälle von Steinkohlen-Calamarien. Mit Ausnahme von *Volkmannia* (STERNB., nicht REN.) besitzen alle untersuchten Aehren besondere Träger der Sporangien, meist säulenförmige Sporangiophoren. Alle Aehren sind beblättert und am Blattquirl gegliedert, daher feht das echte *Equisetum* bis jetzt, nur der *Equisetites mirabilis* STERNB. besitzt in seinen sterilen Theilen grosse Aehnlichkeit mit jenem und eine Aehre von der Tunguska (s. SCHMALHAUSEN in WEISS, l. c. pag. 132) ist ihres Vorkommens wegen noch nicht sicher gestellt.

Was uns somit übrig bleibt, zeigt vor allen Dingen wesentliche Unterschiede in der Stellung und Befestigung der Sporangiophoren mit seinen Sporangien. Der Sporangienträger besitzt einen Fibrovasalstrang und dieser ihn enthaltende Theil allein kann hier als Träger in Betracht kommen.

Denn die zellige Membran, welche sich bisweilen daran heftet und den Rosendorn oder die Kammerwand herauszubilden beginnt, kommt nicht allen Arten, ja nicht allen Individuen derselben Art, nicht allen Aehren desselben Individuums, — vielleicht nicht allen fertilen Kreisen derselben Aehre zu. Es ist ein accessorisches Organ von schwer zu deutender Beziehung. *) Indessen wenn man die schönen Darstellungen von Renault, namentlich Taf. 4 Fig. 8, vergleicht, so sieht man, dass, soweit die Viertheilung des Fibrovasalstranges an der Spitze des Trägers reicht, sich ein dicker schildartiger Körper bildet, der wie das Schild von *Equisetum* die Sporangien trägt. Dieser aber setzt sich unmittelbar in jenen lamellenförmigen Zellkörper fort. Es erscheint danach die Lamelle selbst nur als eine eigenthümliche Ausbildung des Sporangialblattes.

Nur einmal hat ein Schnitt bei Renault's Stachannularien auch die Sporangien getroffen, ihre Anheftung ist nicht sichtbar geworden, aber dieselben wurden offenbar von dem verdickten Schildtheile des Sporangiophorums getragen, nicht von der Lamelle.

Ein zweiter Punkt ist, mindestens für jetzt, von keiner grösseren Bedeutung, vielleicht weil er nicht ohne Zweifel dasteht. Es ist dies das erwähnte Anhängsel bei *Volkmannia gracilis* Ren. (sein c) oder bei den anderen oben erwähnten Beispielen. Nur hier und da scheint sich dasselbe zu finden und bei sonst ganz verschiedenem Bau der Aehren, dagegen bei viel verwandteren Aehren nicht. Auch kann man in manchen Fällen, selbst bei Renault (Taf. 2 Fig. 1, 4, 5), wie schon angedeutet, zweifelhaft sein, ob es nicht theilweise eine durch Zerspalten der Deckblätter hervorgerufene Erscheinung sei. Indessen giebt es unzweifelhafte Fälle, wohin *Calamostachys mira* Weiss, auch *Huttonia spicata* gehören, bei denen solche Anhängsel, und zwar scheidenförmig zusammenhängende (vergl Taf. III. Fig. 1 bei Weiss), gefunden werden. In ihnen sieht Stur wiederum seinen Wurzelknospenquirl; mir selbst fehlt ein befriedigendes Analogon, da der Vergleich der Erscheinung bei *Huttonia* mit der Fruchtscheibe bei *Cingularia* sich als trügerisch herausgestellt hat. — Renault zeigt, dass die Bracteen seiner *Brukmannia Grand' Euryi* im horizontalen unteren Theile scheidenförmig verwachsen seien, während bei

---

*) Stur's Wurzelknospen? Der Autor dieser Hypothese vom Wurzelknospenquirl in den Aehren spricht sich nicht ganz entschieden aus (pag. 18), ob er hierunter nur das Zellengewebe f der Renault'schen Figuren (Taf. 3 Fig. 1, 5 etc.) verstehe oder die damit verbundenen Lamellen (o) zugleich mit.

anderen Arten es nicht der Fall ist; bei *Huttonia spicata* kann es wohl sein, dass die Scheibe unter dem Blattquirl mit diesem verwächst und nur an der Umbiegung der Blättchen frei wird; bei *Volkmannia gracilis* Ren. ist diese Scheibe vielleicht selbst in einzelne Blättchen aufgelöst: — es ist zu erwägen, ob nicht alle diese Erscheinungen auf dasselbe sich zurückführen lassen, nämlich auf 2 mehr oder weniger verschmolzene Blattkreise an der Stelle, wo der sterile Wirtel sich befindet.

Danach ist aber auch scheidenförmige Verwachsung der Bracteen nicht von hervorragender Bedeutung.

Dagegen wird, wie man sieht, die Stellung des Fruchtträgers von erstem Rang, denn dieselbe ändert bei den verschiedenen Typen nur innerhalb enger Grenzen. Am häufigsten hat man bis jetzt beobachtet, dass der Fruchtträgerkreis entweder mitten zwischen 2 Bracteenkreisen steht, oder dass sie sich so nahe stehen, dass der fertile aus dem oberen Winkel des sterilen Kreises sich erhebt. Der entgegengesetzte Fall, dass die Sporangiophoren am unteren Winkel des sterilen Blattkreises stehen, ist bei *Cingularia* vorhanden und hier mit einer Umformung der Träger zu einer eingeschnittenen Scheibe verbunden, während der von Grand' Eury erwähnte Fall (*V. pseudosessilis* Gr. mit angeblich aus dem äusseren Deckblattwinkel brechenden Trägern) wohl noch weiterer Bestätigung bedarf.

Wären unsere Beobachtungen zahlreicher, so würde die Stellung des ganzen Fruchtstandes vermuthlich einen weiteren wichtigen Platz bei der Beurtheilung der Gattungscharaktere einnehmen.

Auffallen kann, dass einige der unzweifelhaften Calamarien-Frucht-Gattungen im Bau der Axe nicht ganz unbedeutend differiren. So ergiebt sich nach Renault für *Stachannularia* die Aehrenaxe hohl oder doch nur mit Mark erfüllt, ebenso für *Palaeostachya*, während nach Binney die Axe von *Calamostachys* einen Fibrovasalstrang zeigt. Jene beiden Gattungen besitzen nach den Renault'schen Präparaten, ebenso wie sein dritter Typus mit sitzenden Sporangien, sehr deutlich einen Kranz von Luftkanälen, wovon die Binney'schen Figuren nichts enthalten. Wären dies nicht Erhaltungszustände, so würden hierin Annäherungen von *Calamostachys* an Lycopodiaceen liegen, wie Schenk hervorhebt. Letzteres Merkmal der soliden, durch Gefässbündel erfüllten Zweigaxe nöthigte bekanntlich schon früher, *Sphenophyllum* zu den Lycopodiaceen zu stellen trotz der Gliederung und Wirtelstellung der Blattorgane. Indessen ist nicht zu vergessen, dass *Sphenophyllum*-Aehren von ähnlicher Erhaltung wie die verkieselten oder verkalkten von

Frankreich und England bisher allerdings nicht gefunden und untersucht wurden. Daher bleibt hier der wichtigste Unterschied die Befestigung der sitzenden Sporangien auf den Blättchen der Aehre, worin sie mit jenem Reste Renault's, den wir *Volkmannia equisetiformis* nennen könnten, übereinstimmen, während dieser wegen seiner equisetenartigen Axe mit Kanälen eine Mittelstellung zwischen Calamarien und Lycopodiaceen behauptet.

Hiernach könnte man die Resultate vorstehender Vergleichung in die nachfolgende Uebersicht zusammenstellen. Es bedeute B je ein Deckblatt der Aehre, S eine Sporangiophore, a (wenn vorhanden) blattartigen Anhängsel (Vorsprung, Lappen, Scheibe auf der Unterseite des Blattes), so ergeben sich folgende leicht verständliche Formeln (wobei das Einrahmen den ununterbrochenen Zusammenhang der Theile anzeigen soll):

Stachannularia	B B B ⋮ S ⋮ B B B	oder	B | B | B | a | | S | B B B		
Calamostachys und *Macrostachya*	desgl.	oder	B B B a a a ⋮ S ⋮ B B B		
Huttonia und *Palaeostachya*	B B B ⋮ S B B B	oder	B B B a a a ⋮ S B B B	oder	| . . B B B . . | | a a a | ⋮ S | . . . B B B . . . | | a a a |
Cingularia	| . . B B B . . | | . . . S . . . |	oder?	| . . B B B . . | | . . . S S . . . |		
Volkmannia (equisetiformis)	| s s s | | . . B B B . . | | a a a |		s = ungestielte Sporangien.		

4. Die Diallaggranulite der sächsischen Granulitformation.

Von Herrn E. Dathe in Leipzig.

Hierzu Tafel IV.

Der Granulit der sächsischen Granulitformation ist bekanntlich ein sehr variabeles Gestein. Nach der Farbe, dem Mineralbestande und der chemischen Zusammensetzung lassen sich mehrere Varietäten dieses Gesteins unterscheiden. Lässt man vorzugsweise nur die Farbe als Unterscheidungsmerkmal bei einer Eintheilung gelten, so erhält man zwei Granulitvarietäten, nämlich eine lichtere, welche man schlechthin als „Granulit" bezeichnet, und eine durch dunklere Farbe charakterisirte, welche bisher den Namen „Trappgranulit" führte.

Die Kenntniss des „Granulites" in petrographischer Beziehung darf durch die in den letzten Jahren darüber erschienenen Forschungen, welche wir namentlich F. Zirkel *) verdanken, — auch A. v. Lasaulx **) beschrieb einen Granulit von Etzdorf bei Rosswein, — in der Hauptsache als abgeschlossen betrachtet werden. Vom sogenannten Trappgranulit lässt sich dies in diesem Maasse jedoch nicht behaupten. Wurde zwar auch in den letzten Jahren, wie weiter unten dargethan werden soll, unser Wissen über diese Gebirgsart erweitert, so war man doch bisheran, namentlich über den färbenden Gemengtheil, über das „grüne, glimmerartige Mineral" des Gesteins zu einem endgültigen Resultat nicht gelangt. Aus diesem Grunde ist mir die Aufgabe geworden, das Gestein einer abermaligen Untersuchung zu unterwerfen und zu versuchen, eine Lösung der noch fraglichen Punkte, namentlich aber betreffs des „grünen glimmerartigen Minerals" herbeizuführen.

Bei der nun ausgeführten Untersuchung waren wir bestrebt, ein möglichst vollständiges Bild dieses Gesteinsart, für

---

*) Mikrosk. Beschaffenheit etc. 1873. pag. 466., N. Jahrb. f. Min. 1875. pag. 626.
**) N. Jahtb. f. Min. 1872. pag. 827.

Zeitsc

Taf. IV.

No 2.

c b c b c b c b a b a b a

b a b a b a b a b c

Profil an den steilen Felsen am linken Zschoppauufer oberhalb Kriebstein bei Moritzfeld.

No 3.

der Strasse Ringethal-Mittweida Weissenthal

No 4.

c b a b c b c c a a a c

zwischen Neuschönberg b. Waldheim.

welche wir fernerhin den Namen Diallaggranulit gebrauchen, zu entwerfen. Und so werden wir folgende Punkte nacheinandar eingehend, nämlich I. Gemengtheile des Gesteins; II. Structur des Gesteins; III. Classification und specielle Beschreibung der Varietäten des Gesteins; IV. Lagerungsverhältnisse des Gesteins; V. Verhältnisse des Gesteins zu den übrigen Gliedern der Granulitformation, betrachten und endlich VI. einige genetische Betrachtungen über das Gestein anknüpfen.

Bevor ich jedoch die gewonnenen Resultate dieser Untersuchung im Zusammenhang darstelle, sei es mir gestattet, Alles dasjenige, was bisher über diese Felsart bekannt geworden ist, in Kürze und in chronologischer Reihenfolge aufzuführen. Es soll diese Darlegung hauptsächlich die jeweiligen Ansichten der Forscher, welche sich im Laufe der Zeit mit dieser Felsart beschäftigt haben, zur Anschauung bringen; es soll also gewissermaassen im Folgenden die Geschichte dieser Granulitvarietät und der sächsischen Granulite überhaupt in wenigen Zügen skizzirt werden.

Es ist beinahe ein Jahrhundert vergangen, seit der Granulit in Sachsen entdeckt wurde; denn im Jahre 1778 wurde das Gestein, das wir jetzt Granulit nennen, vom „Vater der Mineralogie und Geognosie“, von B. R. Werner zuerst beobachtet. Werner sah das Gestein, wie Pusch*) berichtet, als „eine Anomalie von Gneiss oder Granit“ an. Aus derselben Quelle erfahren wir ferner, dass um's Jahr 1799 Becker, später Bergmeister in Freiberg, die Gegend zwischen Rosswein, Waldheim und Mittweida untersuchte und den Granulit auch als Gneiss bezeichnete. Bereits im folgenden Jahre, also im Jahre 1800, durchforschte Ch. A. Engelbrecht die Gegend zwischen Chemnitz, Lichtewalde, Mittweida, Rochlitz und Penig und lernte den Granulit so kennen, dass er vermuthete, er habe es mit einer neuen noch unbekannten Felsart zu thun. Durch diese und noch einige andere Untersuchungen wurde B. R. Werner bewogen, das Gestein als eine neue und selbstständige Felsart unter dem Namen „Weissstein“ in sein System aufzunehmen.

Engelbrecht**) veröffentlicht darauf im Jahre 1802 die Resultate seiner Untersuchung unter dem Titel: „Kurze Beschreibung des Weisssteins, einer im geognostischen System bis jetzt unbekannt gewesenen Gebirgsart“. In diesem Schriftchen geschieht zuerst der dunklen Granulitvarietät Erwähnung.

---

*) Schriften der Dresdener Gesellschaft für Miner. 1826. Bd. III. pag. 90.

**) Schriften der Linné'schen Gesellschaft zu Leipzig 1802.

ENGELBRECHT sagt darüber: „Der Granat und die Hornblende sind der dunklen Abänderung besonders eigen (Dietensdorf).“

Gründliche und mit schätzenswerthen Resultaten gekrönte Untersuchungen wurden bald darauf im sächsischen Granulitgebiete von G. G. PUSCH in den Jahren 1807 — 1810 unternommen. Nachdem derselbe seine früheren Untersuchungen in den Jahren 1812 und 1813 revidirt hatte, legte er seine Beobachtungen in einer umfangreichen, gediegenen und oben schon citirten Abhandlung nieder, welche aber erst im Jahre 1826 veröffentlicht wurde.

Auf Grund dieser eingehenden Forschungen sieht sich PUSCH veranlasst, „den gesammten Weissstein“, wie er sich ausdrückt, in zwei Gruppen abzutheilen: „1. in gemeinen Weissstein und 2. in körnigen oder Trappweissstein oder Trappgranatgestein.“

Ueber das Gestein der letzteren Gruppe, das ja für gegenwärtige Arbeit das alleinige Interesse beansprucht, verdanken wir PUSCH eine für den damaligen Standpunkt der geologischen Wissenschaft recht gelungene Beschreibung. Er sagt: „Das Trappgranatgestein ist von Farbe stets dunkelgrünlichgrau oder rabenschwarz, an den Kanten durchscheinend, im Bruch grobsplittrig, von kleinkörnig abgesonderten Stücken; die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, sehr scharfkantig, härter als gemeiner Weissstein, auch schwerer zersprengbar und klingt in dünnen Stücken. Es ist kein einfaches Gestein, und dennoch seine Zusammensetzung schwer zu bestimmen. So viel ich habe unterscheiden können, besteht es aus feinkörnigem Feldspath, einem splittrigen Mittelfossil zwischen Quarz und dichtem Feldspath, sehr viel edlem Granat und fein eingesprengter Hornblende, welche das Gestein tingirt. Die letztere ist meist so fein beigemengt, dass man sie nicht erkennen kann, nur die Farbe des Gesteins und dessen Geruch beim Anhauchen (!) verrathen sie.“ Ferner erwähnt er auch tombackbraunen, schuppigen Glimmer im Gestein.

Die geologische Zusammengehörigkeit und gegenseitige Verknüpfung beider Gesteinsvarietäten schildert er in den Worten: „Ueberall gehen beide Gesteinsarten vollkommen in einander eber, indem der Glimmer des Weisssteins hornblendeartig wird etc.“

Zwei Decennien später, also um's Jahr 1830 und folgende Jahre, ist es C F. NAUMANN*), welcher das in Rede stehende geologische Gebiet mit der grössten Hingebung behufs der Herstellung einer geologischen Karte von Sachsen durchforscht und dem wir eine meisterhafte Beschreibung der Granulit-

*) Geognost. Beschr. Heft I. u. II.

formation verdanken. Seine Beobachtungsresultate gehen von denjenigen des vorgenannten Forschers weit ab. Während Pusch*) einen concentrischen Schichtenbau des Weisssteingebirges annimmt und den Weissstein als ein dem ältesten Granit sehr ähnliches Schichtenglied der Urgebirge, das älter als die gesammten Schieferformationen mit Einschluss des Granites sei, auffasst: verneint Naumann nicht nur den concentrischen Schichtenbau der Granulitformation, sondern betrachtet auch den Granulit als ein echtes Eruptivgestein, das die umgebenden Schiefer metamorphosirt habe. Ausserdem verlässt Naumann den bis dahin noch gebräuchlichen Namen Weissstein und führt den von Ch. Weiss**) für das Gestein vorgeschlagenen Namen Granulit ein.

Die dunkle Varietät des Granulites wird von C. Naumann***) „trappartiger Granulit" genannt, den er als ein Gestein mit lauchgrüner Grundmasse definirt; Hornblende sei, wenn auch nur selten deutlich erkennbar, als Gemengtheil ausgeschieden, sonst aber häufig in der ganzen Grundmasse als Pigment verschmolzen.

Im Auftrage des königl. Oberbergamtes zu Freiberg geschah Ende der sechsziger Jahre eine abermalige Durchforschung des sächsischen Granulitgebietes. Die Untersuchung wurde anfänglich B. R. Förster, jetzt Bergmeister in Zaukeroda übertragen, der auch einen Theil des Gebietes im Maassstab der Freiberger Verleihkarten aufnahm. Nach dessen Weggang nach Russland führte A. Stelzner, jetzt Professor der Geologie in Freiberg, nach mehrjähriger Arbeit diese Untersuchungen im Jahre 1869 zu Ende, indem er das von Förster bereits begangene Terrain nochmals revidirte und den übrigen Theil neu kartirte.

Stelzner†) veröffentlicht in kurzen Zügen, durch seine damalige Berufung als Professor nach Cordova bedingt, seine Ansichten über die sächsische Granulitformation. Der Naumann'schen Ansicht von der eruptiven Entstehung des Granulites stellt Stelzner eine andere und neue Auffassung entgegen. Er befürwortet und vertheidigt nämlich eine metamorphische Entstehung dieser Formation.

Stelzner untersuchte einen Theil der Gesteine der Granulitformation mikroskopisch und giebt vom Trappgranulit folgende mineralische Zusammensetzung an: „Während sich der

---

*) a. a. O. pag. 142.

**) Neue Schriften der Gesellschaft naturforsch. Freunde in Berlin IV. pag. 350. (1803).

***) Geognost. Beschr. Heft I. pag. 11.

†) N. Jahrb. f. Min. 1871. pag. 244—249.

normale Weissstein fast stets nur aus Quarz und Orthoklas mit etwas Granat und Cyanit zusammengesetzt zeigt, andere Beimengungen aber nur eine ganz untergeordnete Rolle spielen, lassen die Trappgranulite ausnahmslos erkennen, dass sie aus Quarz, plagioklastischem Feldspath, Magneteisenerz und dem schon erwähnten grünen, glimmerartigen*) Minerale bestehen; während ausserdem einige Trappgranulite arm an Granat sind, enthalten andere denselben in grosser Menge und bilden zuweilen fast Uebergänge in granatfelsartige Gesteine."

Die von A. STELZNER angenommene metamorphische Bildung der sächsischen Granulitformation veranlasst C. NAUMANN**), seine Gegengründe in der Arbeit: Der Granulitgang von Auerswalde, vorzubringen. Wir begegnen in dieser Entgegnung so ziemlich denselben Sätzen, welche NAUMANN***) schon im Jahre 1856 gegen F. v. HOCHSTETTER in's Feld führt. F. v. HOCHSTETTER†) war nämlich durch seine Untersuchungen der Granulite des südlichen Böhmens (von Krumau, Christiansberg und Prachatitz) zu Anschauungen gelangt, welche in dem Satze gipfelten: „Es giebt keine eruptive Granulitformation." In beiden Entgegnungen sucht NAUMANN die eruptive Entstehung des sächsischen Granulites dadurch zu beweisen, dass er demselben einerseits die grossartige Aufrichtung der Schichten des umgebenden Schiefers, die Verwerfungen im Streichen, die Zertrümmerung und Zerreissung und den Metamorphismus der angrenzenden Schiefer, andererseits auch die gewaltsamen Eintreibungen seiner Masse (Gänge) in das Schiefergebirge zuschreibt.

Die Eruptivität der sächsischen Granulite sucht TH. SCHEERER††) in seiner Abhandlung: „Ueber die Genesis der Granulite, mit besonderer Beziehung auf die sächsische Granulitformation" vom Standpunkte des Chemikers zu beweisen. Er zieht zu diesem Zwecke die chemische Constitution der Granulite als entscheidende Modalität herbei, indem er durch zahlreich ausgeführte Granulit-Analysen darthut, dass die Granulite in Betreff ihrer chemischen Zusammensetzung den Gneissen hinreichend nahe stehen und eine Parallelisirung derselben mit rothen, mittleren und grauen Gneissen (oberem, mittlerem und unterem Plutonit) gerechtfertigt erscheine.

Als die geologische Landesuntersuchung von Sachsen in's Leben trat und im Jahre 1874 die Kartirung der Granulit-

---

*) Diese Auffassung hat A. STELZNER, wie er mir mittheilte, als nicht zutreffend erkannt und aufgegeben.

**) N. Jahrb. f. Min. 1872. pag. 911—929.

***) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1856.

†) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst.

††) N. Jahrb. f. Min. 1873. pag. 673.

formation, welche Dr. J. LEHMANN und dem Verfasser vorliegender Abhandlung übertragen worden ist, begann, fand sich die Hypothese von der eruptiven und die von der metamorphen Entstehung des Granulites als Streitfrage vor. Die Erledigung der Streitfrage, ob die sächsische Granulitformation eine eruptive oder metamorphische Bildung sei, betrachtete NAUMANN*) als eine der zu lösenden wissenschaftlichen Aufgaben der neuen Landesuntersuchung.

I. Gemengtheile des Gesteins.

1. Diallag.

Unter den das Gestein färbenden Mineralien gebührt dem Diallag die erste Stelle, zumal er auch einen der wesentlichsten Gemengtheile des Gesteins ausmacht. Wegen der feinkörnigen Structur der Felsart ist er, wie die meisten übrigen Gemengtheile, selten makroskopisch wahrzunehmen. Nur hin und wieder beobachtet man mit blossem Auge 1 — 2 Mm. lange Durchschnitte des Diallags, auf dessen stark glänzenden, schwarzbraunen Spaltungsflächen man eine feine Streifung gewahrt. Die mikroskopische Ausbildung des Minerals ist eine recht mannigfaltige, welche eine sofortige Erkennung desselben nicht gerade fördert. Der Diallag ist entweder in unregelmässig begrenzten länglichen Blättern oder länglichen Körnern (Krystalloide) bis zu den kleinsten Dimensionen herab ausgebildet. Auf Tafel IV. sind die verschiedenen Entwickelungsformen des Diallags in unserem Gestein, wie man solche unter dem Mikroskop zu beobachten Gelegenheit hat, gezeichnet worden. Die beiden ersten Bilder sollen die blättrige Ausbildung des Diallags veranschaulichen. Die feine Streifung, welche parallel der Hauptaxe verläuft und der Fläche $\infty P \bar{\infty}$ entspricht, kommt darin in vorzüglicher Weise zur Geltung. Die gezeichneten Diallage finden sich in einem Präparate des Diallaggranulites von Knobelsdorf bei Waldheim. Aehnlich ausgebildete Diallagindividuen begegnet man in einer grossen Anzahl von Präparaten unseres Gesteins. Dass die Hauptstreifung des Diallags nicht immer auf blosser Spaltbarkeit nach $\infty P \bar{\infty}$, sondern auf einer dieser Fläche parallelen Einschaltung von feinen Diallaglamellen beruht, ersieht man daran, dass bei einer Dunkelstellung der Krystalldurchschnitte bei gekreuzten Nicols oft feine Streifen, die sich jedoch zuweilen auch verbreitern, noch vollkommene Helligkeit zeigen.

---

*) a. a. O. pag. 913.

Fig. 3 bringt diese lamellare Verwachsung bei einem Diallage aus demselben Schliffe von Knobelsdorf zur Anschauung; es sind drei breitere Lamellen in demselben zu bemerken und sind dieselben durch dunklen Ton in der Zeichnung hervorgehoben worden.

Ausser dieser Hauptspaltbarkeit ist eine Absonderung parallel $\infty P \breve{\infty}$, aber in weiteren Zwischenräumen in vielen Krystalldurchschnitten wahrzunehmen. In gleicher Weise macht sich auch an diesem und jenem Individuum eine deutliche prismatische Spaltung, wie Fig. 4 darstellt, bemerklich. Es lässt sich nicht leugnen, dass eine derartige Ausbildung mit der des Augits so ziemlich übereinstimmt. Ob man aber daraufhin neben Diallag auch Augit im Gestein annehmen soll, möchte ich nach meinen Beobachtungen im Grossen und Ganzen verneinen. Es ist jedenfalls gerathener, dergleichen Vorkommen auch zum Diallag zu ziehen, da bei manchen dieser Krystalldurchschnitte erst bei beginnender Zersetzung ihre Diallagnatur zur Geltung zu kommen scheint.

Die Diallage nehmen im Gestein aber auch Formen an, welche von den beschriebenen verhältnissmässig stark abweichen. Ihre Dimensionen sind im Vergleich zu jenen gering: ihre ganze Ausbildung macht den Eindruck des Unentwickelten, des Krüppelhaften. Einerseits sind sie als stabartige Gebilde (Fig. 5—8), andererseits als mehr oder minder rundliche Körner (Fig. 9—17) entwickelt. Alle diese verschiedenen Formen, nur noch mehr variirend, sind oft in einem und demselben Schliff zu beobachten. Durch diese Uebergänge und durch die sonstige characteristische Ausbildung ist es möglich, auch solche Entwickelungsformen, die gleichsam punktförmig in den Präparaten auftreten (vergl. Fig. 16 u. 17) richtig auffassen zu können; sie gehören ohne Zweifel ebenfalls dem Diallag an und sind nur als Krystalloide desselben entwickelt.

Verweist sonach bereits die Spaltbarkeit des Minerals auf Diallag, so sind es namentlich auch die optischen Verhältnisse, welche diese Auffassung unterstützen. Es tritt nämlich Dunkelheit der Durchschnitte des Minerals ein, wenn die feine Längsstreifung mit den Nicolhauptschnitten einen Winkel um etwa 40° macht; die zu beobachtenden Werthe schwanken zwischen 39—45°. — Unter dem Mikroskop sind die Durchschnitte des Diallags meist durch lichte Farben ausgezeichnet; sie sind beinahe farblos oder auch blassröthlich oder grünlich gefärbt. Der Dichroismus der Diallage ist fast unmerklich, farblos — schwachröthlich oder schwachgrünlich, oft gar nicht wahrzunehmen.

Aber nicht allein durch die äussere Form und Farbe unterscheiden sich die Diallage von vielen anderen Vorkomm-

nissen dieses Minerals, sondern auch durch die grosse Armuth, ja in der Regel durch den gänzlichen Mangel an jeglichen Einschlüssen. Die für den Diallag so charakteristischen Nädelchen und Blättchen, die in Unzahl die Diallage im Gabbro von Neurode, von Volpersdorf, von den Inseln Skye und Mull etc. erfüllen, sind überaus selten in unseren Diallagen vorhanden. Gleich ausgebildete Blättchen und Nädelchen führen z. B. die Gesteine aus dem Zöllnitzer Thal und aus dem Fischheimer Thal bei Rochlitz. Fig. 18 stellt einen Diallag aus ersterem Gestein bei 400 maliger Vergrösserung bildlich dar. Vereinzelt führen manche andere Diallage wohl noch strichähnliche, schwarze Nädelchen, welche wohl theilweise ursprünglich längliche Hohlräume im Diallag bildeten und nachträglich von einer Eisenoxydverbindung erfüllt wurden. Hohlräume, länglich oder rundlich, sind in vielen Diallagen häufig zu beobachten; manche derselben dürften wohl Flüssigkeitseinschlüsse ohne Libelle darstellen (Fig. 19).

Die im Gestein vorhandenen accessorischen Mineralien trifft man im Diallag nur spärlich eingeschlossen an; hin und und wieder kommt ein Körnchen von Magnetkies, oder ein Kryställchen von Zirkon oder ein Magneteisenkörnchen darin vor. Durch die Armuth oder den gänzlichen Mangel an Interpositionen gleicht der Diallag unserer Granulite dem Diallag, welchen Rosenbusch aus dem Olivin-Gabbro von Schriesheim beschrieben hat.

Der Erhaltungszustand der Diallage ist recht frisch. Nur bei einer geringen Zahl von untersuchten Gesteinen war eine theilweise Umwandlung der Diallage zu bemerken. Wohl mit Unrecht hat man zuweilen die für den Diallag so eigenthümliche Längsstreifung als Anfangsstadium der Zersetzung betrachtet. Die unregelmässig verlaufende Spaltenbildung dürfte viel eher den Beginn der Zersetzung anzeigen. Hat diese Bildung im Krystall begonnen, so trübt sich in deren Umgebung die Diallagsubstanz und zerfällt allmälich in Fäserchen, welche zu der Hauptspaltung parallel gestellt sind. Mit dem Fortschreiten der zersetzenden Wirkung löst sich wohl ein Theil des Diallags unter Abscheidung von graulichem Pulver (kohlensaurer Kalk) und opaken Erzpünktchen in dunkelgrüne Fäserchen (Viridit) auf. Dieses Stadium lässt sich noch am häufigsten beobachten; Fig. 20 bringt dieses Umwandlungsstadium an einem Diallag aus dem Diallaggranulit von Knobelsdorf bei Waldheim zur Darstellung. Bei einem weiteren Zustande des Umwandlungsprocesses zerfällt schliesslich der ganze Krystall in solche kleine kurzhaarige Fäserchen, welche zum Theil wirr durcheinander liegen. An den Krystallrändern lässt sich die Beschaffenheit dieser Gebilde meist recht deutlich er-

kennen. Risse und Spalten im Gestein leisten der Umwandlung vorzüglich Vorschub. Es ist versucht worden, in Fig. 21 einen vollständig umgewandelten Diallag, welcher dem Diallaggranulite zwischen Penig und Zinnberg entstammt, bildlich darzustellen. Man bemerkt, dass in der Mitte der Krystall in feinste Fäserchen sich aufgelöst hat; dass aber auch an der Aussenseite desselben diese Gebilde angeschossen sind.

Die Gestalt dieser Gebilde deutet auf Hornblende. Diese Annahme wird durch mikroshopische als makroskopische Beobachtung am Gestein begründet. In einigen Präparaten (Mohsdorf, Fischheim, Neu-Schönberg etc.), welche diese Umwandlung recht deutlich zeigen, gewahrt man in der Nähe vorhandener Gesteinsspalten zunächst in Zersetzung begriffene Diallage. Auf den Spalten aber hat sich gut bestimmbare Hornblende angesiedelt. Der innige Zusammenhang dieser secundären Hornblende mit den aus der Zersetzung der Diallage hervorgegangenen Gebilden ist unter dem Mikroskop recht gut zu verfolgen. Es ist eine gar nicht seltene Erscheinung, dass auf den Gesteinsklüften des Diallaggranulites Hornblende sich vorfindet, obwohl sie vielleicht im Gesteinsgemenge daselbst nicht vorkommt. Ihre Entstehung ist ohne Frage eine secundäre. Das Material für ihre Bildung entstammt wohl zumeist von den in Zersetzung sich befindlichen Diallagen.

Eine andere Erscheinung, die nicht auf Zersetzung der Diallage, sondern auf Umwandlung von Eisenerzen beruht, ist das Ueberkleiden der ersteren mit einer dünnen bräunlichen Schicht von Eisenoxydhydrat. So überzogene Diallage haben, wie es scheint, zuweilen Veranlassung gegeben, sie als Hornblende anzusprechen, da man an denselben einen recht starken Dichroismus wahrnimmt.

In einigen Fundorten des Gesteins sind als Seltenheit für unser Gestein einige Blätter von Enstatit beobachtet worden; ihr Vorkommen mag hier Erwähnung finden. Die farblosen, 2—3 Mm. grossen Blätter des Minerals fanden sich in Präparaten, welche Gesteinen aus der Gegend zwischen Penig und Zinnberg an der westlichen Mulde entstammen.

2. Hornblende.

In einer geringen Zahl von Fundorten des Diallaggranulits ist auch Hornblende als ursprünglicher Gemengtheil erkannt worden. Wie bereits oben hervorgehoben wurde, sah man früher dieses Mineral als einen Hauptgemengtheil des Gesteins an. Diese Rolle kommt aber demselben nie zu, sondern es ist, wo immer dasselbe der Beobachtung entgegentritt, nur accessorisch oder den Diallag theilweise vertretend vorhanden.

Das Auftreten des Amphibols ist nach unseren Beobachtungen an die körnigen Gesteinsmodificationen gebunden.

Die Durchschnitte der Hornblende sind unter dem Mikroskop lichtbräunlich oder dunkelgrün gefärbt. Ihr Dichroismus ist sehr stark, lichtbräunlich bis dunkelbraun. Ausser der häufig auftretenden Längsspaltung wurde auch die prismatische Spaltbarkeit an vielen Individuen beobachtet. Durch letzteres Kennzeichen unterscheiden sich die Hornblendedurchschnitte von denen des Diallags mit Leichtigkeit; denn bei der Hornblende beträgt derselbe circa 124°, während die prismatische Spaltbarkeit des Diallags, wenn sie vorhanden, nur einen Winkel von 87° hervorbringt. Wenn jedoch die prismatische Spaltbarkeit nicht zur Ausbildung gelangt ist, so lässt sich die Unterscheidung beider Gemengtheile durch Benutzung der optischen Verhältnisse ebenso sicher ausführen.

Im Dünnschliff tritt die Hornblende entweder in Haufen auf, oder sie ist auf einen bestimmten Streif in der Felsart beschränkt. Der Diallag fehlt in diesen Anhäufungen nicht gänzlich. Beide Mineralien sind vielmehr gar oft miteinander verwachsen und zwar so, dass die Hornblende den Diallag allseitig umgiebt. Diese Art der Verwachsung lehrten die Präparate von folgenden Diallaggranuliten kennen: Ringethal, rechtes Zschopauufer; erstes Lager vom Diallaggranulit am rechten Muldeufer unterhalb Zinnberg; aus dem Steinbruch nördlich von Knobelsdorf etc.

Die Umsäumung des Diallags mit Hornblende hat mit der oben auf Umbildung des ersteren beruhenden Umhüllung von Hornblendfäserchen nichts gemeinsam. Die Hornblende ist auch hin und wieder mit Biotit verwachsen. Schmale Borsten desselben durchspicken die Hornblende nach allen Richtungen; dieselben heben sich durch ihren starken Dichroismus bei Drehung des Präparats unter oder über einem Nicol deutlich hervor.

3. Biotit.

Der Biotit betheiligt sich ebenfalls an der Zusammensetzung des Gesteins; er ist nicht minder den Mineralien zuzuzählen, welche die dunkle Färbung desselben hervorbringen. Sein Vorkommen im Gestein wurde schon von H. G. Pusch beobachtet. Der Magnesiaglimmer ist in kleinen Blättchen und Schüppchen, deren Länge zwischen 1—4 Mm. schwankt, vorhanden. Die Farbe desselben ist tombackbraun. Der Glanz ist ein stark metallartiger Perlmutterglanz. Die Vertheilung des Minerals ist in unserer Felsart sehr wechselnd. Bald fügt er sich gleichmässig in das Gesteinsgemenge ein und seine

kleinen Blättchen liegen isolirt zwischen den anderen Gemengtheilen; bald schliessen sich seine Blättchen eines an das andere und bilden eine feinste Schichte zwischen den anderen Gemengtheilen, wodurch die Schieferung des Gesteins theilweise hervorgebracht wird; bald aber häuft er sich an einzelnen Stellen der Gesteinsmasse an und bildet alsdann Putzen und Nester darin. Die letztere Ausbildungsweise ist gewöhnlich dort zu finden, wo Quarz in grösseren Körnern und Platten in der Felsart auftritt.

Das Vorhandensein des Magnesiaglimmers im Diallaggranulite ist fast ein constantes. Wird seine Gegenwart zwar nicht immer bei makroskopischer Beobachtung dargethan, so gelingt es gar oft, denselben mikroskopisch nachzuweisen. Unter dem Mikroskop erweisen sich seine Nädelchen, Blättchen und Lappen stark dichroitisch; zuweilen sind auch kleine schwarze Nädelchen seiner Längsrichtung nach eingelagert.

Seine Beziehungen zur Hornblende, mit der er sich so gern vergesellschaftet, wurden bereits oben erwähnt. Nicht nur stellt sich die Hornblnde dort ein, wo Biotit vorhanden ist, sondern dieselbe wird auch von dem letzteren durchwachsen. Aehnliche Beziehungen hat der Magnesiaglimmer zum Granat. Dies Verhältniss soll jedoch bei der Besprechung des letzteren Minerals seine Erledigung finden.

Nicht immer ist der Magnesiaglimmer völlig unversehrt; er ist vielmehr vereinzelt mehr oder weniger von den Atmosphärilien umgewandelt worden. An seinen Rändern finden sich grünliche Nädelchen und Blättchen vor, dieselben siedeln sich auch, der Faserung folgend, mehr im Innern des Minerals an. Das chloritische Umwandlungsproduct bezeichnet man mit dem Namen Viridit. — Dieses Umwandlungsstadium des Magnesiaglimmers war in Präparaten von Diallaggranulit folgender Fundorte recht schön zu beobachten: Lauenhain bei Mittweida, Rochsburg etc.

4. Granat.

Als einen wesentlichen Gemengtheil des Gesteins lässt sich der Granat nicht stets betrachten; doch spielt er mindestens die Rolle eines hervorragenden accessorischen Bestandtheils; denn die Granatführung unseres Gesteins war zum Theil ein zwingender Grund, den Namen Granulit auch fernerhin für diese dunkle Gebirgsart beizubehalten. Schon Pusch*) legte dem Vorhandensein des Granats in unserer Felsart einen

*) a. a. O.

hohen Werth bei, sodass er für dieselbe den Namen Trapp-Granatgestein wählte.

Verlassen wir jedoch an dieser Stelle dieses Verhältniss des Granats, da in einem späteren Abschnitt unserer Arbeit darüber abzuhandeln ist und betrachten zunächst seine mineralogischen Beziehungen.

Der Granat wechselt nach seiner Häufigkeit mannichfach im Gestein; er ist bald sparsam in den einzelnen Vorkommen vertheilt, bald überwiegt er fast alle anderen Gemengtheile. Diese letzteren Mengenverhältnisse waren ehedem bestimmend genug, diesem Umstande lediglich Rechnung zu tragen und dergleichen Gesteins - Modificationen als Granatfels zu bezeichnen.

Der Granat bildet gerundete krystallinische Körner von röthlichbrauner Farbe. Gewöhnlich besitzt er die Grösse eines Hirsekorns, seltener die einer kleinen Erbse. Wohlausgebildete Krystalle, wie man dergleichen in den normalen Granuliten in Form des Rhombendodekaëders hin und wieder beobachtet, sind in den Diallaggranuliten nicht aufgefunden worden. Die mikroskopische Erscheinungsweise der frischen Granaten bietet nicht viel sonderlich Neues dar. Die characteristische Spaltenbildung beobachtet man an demselben ebenfalls. Einschlüsse birgt derselbe von verschiedener Natur. Theils sind es zahllose kleine Flüssigkeitseinschlüsse, theils kleine Granaten, welche die Form des Rhombendodekaëders wiedergeben; theils kleine Quarzdihexaëder und Quarzkörnchen, theils Feldspathbrocken und Fragmente von Diallag, theils auch kleine Zirkonnädelchen.

Mehr Interesse beansprucht die Umwandlung der Granaten. Dabei muss zugleich die Frage erörtert werden, ob die von STELZNER*) beschriebene radialstrahlige Gruppirung von Glimmer und Magneteisen um einzelne Granatkörner als eine ursprüngliche Bildung, oder als eine mit der zu beschreibenden Umwandlung zusammenfallende Erscheinung sei.

Wenn die chemisch so verschieden geschwängerte Gebirgsfeuchtigkeit in Berührung mit den Granatkörnern gelangt, so beginnt sie ihren Angriff meist an der Oberfläche des Minerals. Unter dem Mikroskop gewahrt man daher an der Aussenseite von manchen Granatkörnern kleinste graulichweisse oder grünliche Fäserchen und längliche Blättchen, unter welche sich auch kleine bräunliche, längliche Blättchen mischen. Zwischen diesen Gebilden, welche um das noch zum Theil erhaltene Granatkorn radial gestellt sind, liegen ausserdem opake Erzpartikelchen. Manchmal ist aber die Granat-

*) N. Jahrb. 1871 pag. 246.

substanz völlig aufgezehrt und ihr Raum von unzähligen ähnlich gefärbten und gestalteten Blättchen und Fäserchen eingenommen worden. In einer nicht geringen Anzahl von den untersuchten Präparaten ist dieses Umwandlungsstadium des Granats bereits zu beobachten. Es mögen davon nur folgende Fundorte namentlich aufgeführt werden: Zöllnitzer Thal, Fischheimer Thal, viertes Lager zwischen Neu-Schönberg und Waldheim, viertes Lager, circa 350 M. von der Chemnitzbiegung bei Mohsdorf abwärts. — Wird ein Granat, der eines dieser Stadien der Zersetzung repräsentirt, im Präparat so geschnitten, dass nur der alterirte Theil in den Schliff zu liegen kommt, so werden in der Regel die Blättchen nicht dicht gedrängt, sondern entfernter von einander liegen. Man ist wohl anfänglich geneigt, diese also aggregirten Gebilde als ursprüngliche anzusehen; doch führt die Betrachtung der verschiedenen Umwandlungsstufen des Granats zu der hier wiedergegebenen Erklärung. Seltener tritt der Fall ein, dass die Zersetzung im Centrum des Granatkorns anhebt und von da nach aussen fortschreitet. Das Resultat dieses Vorganges sind die gleichen Gebilde, wie selbe oben beschrieben wurden.

Ihrer mineralischen Natur nach sind die Umwandlungsproducte des Granats dreierlei. Die lichtgrünlichen wellig gekrümmten Blättchen, die zugleich etwas dichroitisch sind, sind chloritischer Natur. Die bräunlichen, stark dichroitischen Blättchen darf man wohl unbedenklich als Biotit betrachten; während man das opake, bei der Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure auflösbare Erz wohl mit Recht als Magnetit ansehen darf.

Den Beginn der Zersetzung am Granat beobachtet man in der trefflichsten Weise in einem Schliffe eines Diallaggranulites aus der Gegend von Mohsdorf. Das Gestein entstammt dem ersten Lager, welches ca. 390 M. auf dem rechten Ufer oberhalb der Krümmung des Chemnitzflusses zu finden ist. Es ist das Bild eines derartig angegriffenen Granaten in Fig. 23 beigegeben worden. Aus der Darstellung ersieht man zunächst, dass das ziemlich grosse Granatkorn von zahlreichen unregelmässig verlaufenden Sprüngen durchsetzt ist. Dicht um dasselbe sind kleinste Fäserchen und längliche Blättchen, welche im Schliff grünlich gefärbt sind, gruppirt. Das dazwischen liegende pulverförmige Magneteisen bildet die dunkelsten Partieen in der Zeichnung. Das allmählige Fortschreiten der Umwandlung nach dem Innern des Minerals wird durch die bald ein-, bald ausbiegende Contur des noch frischen Theils desselben angezeigt.

Figur 24 bringt die gegentheilige, die von der Mitte nach nach Aussen fortschreitende Umwandlung des Granats zur

Anschauung. Der also alterirte Granat wurde in einem Schliff des Diallaggranulites aus dem Steinbruch bei Zetteritz beobachtet. Der Innenraum des Krystalls ist zumeist der Umwandlung erlegen. Grünliche, dichroitische Blättchen sind einestheils infolge der zersetzenden und neubildenden Thätigkeit der Atmosphärilien hervorgegangen, mit denen andererseits gleichzeitig Magneteisen in kleinen rundlichen Körnern sich gebildet hat. Der frische schmale Saum des Granats ist von Sprüngen durchsetzt, welche ohne Zweifel der Zersetzung im Innern des Krystalls wesentlich Vorschub leisteten.

Die von Stelzner erwähnte Gruppirung von Glimmer und Magneteisen um einzelne Granatkörner dürfte somit wohl auf die beschriebenen Zersetzungsproducte des Granats zunächst zu beziehen sein; denn da Stelzner erstlich den Unterschied zwischen primären und secundären Bestandtheilen des Gesteins nicht hervorhebt und zweitens für alle grünlich gefärbten Mineralien des Gesteins, also für Diallag, Hornblende, Biotit den Ausdruck „glimmerartiges Mineral“ gebraucht, so steht unserer Auffassung und Erklärung wohl nichts entgegen. Bemerkt soll jedoch schon an diesem Orte werden, dass für eine Anzahl von Fällen eine andere Erklärung, auf welche bei der Besprechung der Structur des Gesteins zurückzukommen ist, gerechtfertigt erscheint.

5. Plagioklas.

Ein stetiger Gemengtheil in unserem Gestein ist der Plagioklas. Das Mengenverhältniss desselben ist bei der grössten Anzahl der Vorkommen ziemlich constant; er bildet einen der vorwaltendsten Hauptgemengtheile; nur bei einem kleineren Theile der Felsart tritt er etwas zurück und wird theilweise von Orthoklas ersetzt. Er ist nie bei makroskopischer, sondern nur bei mikroskopischer Untersuchung nachzuweisen.

In den prächtigsten Farben heben sich die triklinen Feldspathe unter dem Mikroskop zwischen gekreuzten Nicols hervor. Es ist denselben, welche meist in mehr oder minder gerundeten Krystallkörnern entwickelt sind, eine in anderen Gesteinen kaum wieder anzutreffende Frische eigen. Die Zwillingsverwachsung ist daher immer deutlich zu beobachten; die Verwachsung der Lamellen findet nicht nur nach der Fläche $\infty P \breve{\infty}$, sondern auch nach oP statt. Beide polysynthetischen Verwachsungen sind oft in einem und demselben Individuum wahrzunehmen; sie durchschneiden sich in einem beinahe rechten Winkel. Die Lamellen nach oP durchsetzen jedoch nicht immer sämmtliche Lamellen, welche nach $\infty P \breve{\infty}$ verzwillingt sind, sondern gar häufig beobachtet man, wie jene

nur etliche von diesen durchqueren. Solche sich gegenseitig durchkreuzende Zwillingslamellen verleihen den triklinen Feldspathen ein fensterartiges oder gitterförmiges Aussehen.

Die Plagioklase der Diallaggranulite sind ebenso wie die übrigen Hauptgemengtheile spärlich mit Einschlüssen versehen. Flüssigkeitseinschlüsse wurden höchst selten beobachtet. In einem Schliff eines Diallaggranulites von Mohsdorf (390 M. oberhalb der Chemnitzkrümmung) fanden sich in einigen Plagioklasen einige Flüssigkeitseinschlüsse mit höchst mobiler Libelle; in einem anderen Schliffe (von Hartmannsdorf) wurden dergleichen Einschlüsse, welche durch ihre längliche sechsseitige Gestalt die Form des Feldspaths zu repetiren schienen, bemerkt. Kleinste Quarzkörnchen durchsprenkeln zuweilen die triklinen Feldspathe. Hier und da sind noch farblose schmale bis haarförmige Mikrolithe vorgefunden worden. Auf eine sichere Bestimmung derselben muss man allerdings verzichten. Wenn eine Deutung noch Anspruch auf Wahrscheinlichkeit zu machen das Recht hat, so wäre es die, dass man jene Gebilde als Fibrolith, mit denen sie die grösste Aehnlichkeit besitzen, ansieht. Noch seltener sind kleinste Kryställchen von Eisenglanz, die an ihrer sechsseitigen Begrenzung zu erkennen sind, der Beobachtung in den plagioklastischen Feldspathen entgegen getreten. Als erwähnenswerth dürfte ausserdem das Vorhandensein von eingeschlossenem Zirkon in triklinem Feldspath zu betrachten sein.

Die Species der Plagioklase im Diallaggranulit mittelst chemischer Partialanalyse zu bestimmen, ist wegen der dichten Beschaffenheit des Gesteins unmöglich. Es fragt sich, sind andere Anzeichen vorhanden, welche einen bestimmten triklinen Feldspath in unserem Gestein vorzugsweise vermuthen lassen? Diese Frage lässt sich in gewissem Sinne bejahend beantworten. Es dürfte aus folgenden Gründen der Annahme, dass die Feldspathe dem Labrador nahe stehen, eine gewisse Berechtigung nicht zu versagen sein.

Die vorhandenen Pauschanalysen, die der um die Mineralchemie so verdiente Scheerer*) in seinem Laboratorium von verschiedenen Diallaggranuliten (Trappgranuliten) ausführen liess und veröffentlichte, weisen sämmtlich einen hohen Kalkerdegehalt des Gesteins (6 — 12 pCt.) auf. Vom Gabbro (Flasergabbro) von Penig ist bekannt, dass der Feldspath Labrador ist. Die Pauschanalyse des Gesteins führt 17 pCt. CaO auf; eine Zahl, die allerdings höher ist als die beim Diallaggranulit gefundenen. Der höhere Gehalt an CaO beim

*) Festschrift der Freiberger Bergakad. 1866 pag. 158. — N. Jahrb. 1873 pag. 673.

Flasergabbro ist wohl darin begründet, dass er ein fast quarzfreies Gestein ist, während der bedeutende Quarzgehalt des Diallaggranulits den Procentsatz an CaO entschieden herunterdrückt und die nicht allzu grosse Differenz dieses Bestandtheils in beiden Gesteinen sich dadurch erklärt. Im Uebrigen stimmen beide Felsarten noch durch ihre Diallagführung überein. Der Kieselsäuregehalt der echten Diallaggranulite schwankt zwischen 46 — 60 pCt.; überschreitet letztere Zahl aber nicht. Man darf daher schliessen, dass der Natron- den Kalkgehalt nicht übersteigen werde. Wäre das der Fall, so müsste die Kieselsäure über 60 pCt. betragen. Da nun der Natrongehalt des Gesteins wirklich gering (1—3 pCt.), der procentische Antheil der Kalkerde, der sich nicht nur auf Diallag beziehen lässt, aber verhältnissmässig gross, ferner auch sich eine Uebereinstimmung in der Pauschanalyse mit einem sonst ähnlichen Gestein, dem Gabbro von Penig, dessen Feldspath als Labrador gilt, vorhanden ist, so dürfte man wohl im Allgemeinen einen Kalknatronfeldspath, den Labrador im Gestein als vorhanden anzunehmen berechtigt sein.

Damit würden auch manche mikroskopische Beobachtungen im Einklang stehen. Es ist bekannt, dass die sich gegenseitig durchsetzende Zwillingsbildung am Labrador sehr constant auftritt. Da nun an den Plagioklasen unseres Gesteins dieselbe Erscheinung ungemein häufig zu beobachten ist, dürfte die Auffassung derselben als Labrador noch grössere Wahrscheinlichkeit für sich in Anspruch nehmen können.

6. Orthoklas.

Es mag hier vorausgeschickt werden, dass dieses Mineral an der Zusammensetzung aller Diallaggranulite nicht Theil nimmt, sondern sich nur auf eine bestimmte, doch wohl charakterisirte Anzahl von Vorkommen beschränkt. Es scheint, dass Stelzner jene Vorkommnisse, die er unter dem Namen grauer, splittriger Granulit, wenn ich nicht irre, beschreibt, noch zu den normalen Granuliten zählt. Die Gründe, welche uns bewogen haben, eine besondere Unterabtheilung der Diallaggranulite danach abzutrennen, werden im dritten Abschnitt vorliegender Arbeit angegeben werden.

Die Ausbildung der Orthoklase ist der der Plagioklase insofern ähnlich, als man im Dünnschliff ebenfalls farblosen Durchschnitten, welche auf gerundete Körner verweisen, deren Umriss von den benachbarten Mineralien beeinflusst wird, überall begegnet, nirgends sind wohlausgebildete Krystalle zu beobachten. Die sonst nicht ungewöhnliche Zwillingsbildung nach dem Karlsbader Gesetz vermisst man gleichfalls.

Eine andere Erscheinung am Orthoklas beansprucht indess eine eingehendere Betrachtung, vermittelt dieselbe doch die leichte und sichere Erkennung des Minerals unter dem Mikroskop. — Es ist dies diejenige Erscheinung, welche als eigenthümliche Faserung des Orthoklases hin und wieder beschrieben wurde. Die Durchschnitte des Orthoklases erscheinen parallel der Längsrichtung mit einer feinen mehr oder minder ausgesprochenen Faserung ausgestattet zu sein. In einem typischen Granulit von Etzdorf bei Rosswein beobachte VON LASAULX*) an den Orthoklasen dieses Phänomen. Er erkennt darin eine durch die Verwitterung bedingte Erscheinung, welche nach der Spaltungsrichtung des Krystalls lagenweise erfolgt sei und das Gefüge desselben gelockert habe. Nach der Auffassung v. LASAULX würde diese besondere Ausbildung am Orthoklas der Granulite nicht ursprünglich, sondern nur secundär sein. Nach F. ZIRKEL**) ist diese Ausbildungsweise am Orthoklas der Granulite jener am sogenannten labradorisirenden Orthoklas von Frederiksvärn ähnlich.

Nach unseren Untersuchungen beruht die Erscheinung nicht lediglich auf blosser Faserung, die etwa durch die Zersetzung verursacht worden ist. Bei durchfallendem Lichte und schwacher Vergrösserung erhält der Beobachter wohl zunächst diesen Eindruck; bei Anwendung stärkerer Vergrösserung hingegen und bei Einschaltung einer Quarzplatte zwischen gekreuzten Nicols erkennt man deutlich, dass die ganze Erscheinung von unzähligen interponirten stabartigen, farblosen Gebilden herrührt; sie sind meist an den Enden zugespitzt und parallel dem Orthopinakoid eingeschaltet. Die Grenze zwischen Orthoklas- und Mikrolithensubstanz erscheint im gewöhnlichen Lichte daher als feine Linie. Die Gesammtheit dieser Grenzlinien hat allerdings eine auffallende Aehnlichkeit mit der Faserung gewisser Mineralien.

Die Polarisationsfarben der eingeschalteten stabähnlichen Lamellen weichen von der umschliessenden Orthoklassubstanz merklich ab; daraus lässt sich folgern, dass sie wohl auch substanziell von derselben verschieden sein werden. Eine buntfarbige Liniatur auf diesen Lamellen ist nicht beobachtet worden. Für die sonst naheliegende Annahme, dass in diesen Interpositionen irgend ein Plagioklas vorliege, ist demnach kein Beweis beizubringen. Zuweilen werden diese in verschiedenen Ebenen übereinander lagernden Lamellen von dergleichen unter einem spitzen Winkel geschnitten. Letztere sind im Orthoklas augenscheinlich der Fläche oP parallel ge-

*) N. Jahrb. für Min. 1872. pag. 827.

**) Mikrosk. Beschaffenheit der Miner. 1873, pag. 466.

lagert. Bei ganz kleinen Orthoklas - Individuen mag es vorkommen, dass diese cylindrischen Lamellen zu solcher Kleinheit herabsinken, dass die Erscheinung sich wohl noch als Faserung geltend macht, aber die eigentliche Ursache, also diese Gebilde, nicht mehr deutlich erkannt werden können. Figur 22 bringt einen Orthoklas aus dem Diallaggranulite vom Steinberge bei Erlau bei verschiedener Vergrösserung zur Darstellung. Die erste Figur (22a) bei 90maliger Vergrösserung lässt von den Lamellen fast nichts erkennen; hier glaubt man in der That nur faserigen Orthoklas vor sich zu haben. Derselbe Krystall bei 500maliger Vergrösserung giebt das Bild, wie es in Figur 22b dargestellt wurde. Mit der grössten Deutlichkeit gewahrt man die zahlreichen kleinen, an den Enden sich verschmälernden Lamellen im Orthoklas. Hin und wieder bemerkt man noch kleine Striche quer auf denselben, welche möglicherweise eine Zwillingsstreifung andeuten könnten.

Von anderweiten Interpositionen sind im Orthoklas namentlich kleine runde Quarzkörnchen angetroffen worden.

7. Quarz.

Wegen seiner allgemeinen Verbreitung im Diallaggranulit verdient der Quarz an dieser Stelle eine kurze Besprechung. Seine Form ist wechselnd; bald erscheint er in gerundeten Körnern, deren Rand ausgezackt oder wellig ausgebogen ist, bald in länglichen Platten von mehreren Millimeter Länge oder auch in linsenförmigen Lamellen. Wie die Quarze anderer Gesteine sind seine Durchschnitte bei durchfallendem Licht glashell. Er enthält zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse von winzigster Grösse; oft sind dieselben in Reihen angeordnet. Auch grössere Flüssigkeitseinschlüsse mangeln ihm nicht gänzlich; sie beherbergen, wie auch die kleineren, Bläschen, welche sich zum Theil durch ruhelose Bewegung auszeichnen.

Sämmtliche Mineralien, welche sich an der Bildung des Gesteins betheiligen, werden von ihm eingeschlossen. Rundliche Körnchen, welche ebenfalls so lebhaft polarisiren wie das einschliessende Medium, durchsprenkeln zuweilen den Quarz; es sind selbst kleine Quarzkörnchen. Benachbarte Feldspathe greifen randlich in die Quarzsubstanz ein oder kleinere Körnchen desselben Minerals werden vollständig von derselben umhüllt. Längliche und rundliche Diallagindividuen von besonderer Kleinheit lieben es namentlich, ihr Asyl im Quarz aufzuschlagen. Für die Erzpartikel bildet er nicht minder die umschliessende Substanz. Kleinste Eisenglanzblättchen

oder Körnchen von Magnetkies sind nicht selten darin eingebettet; gleichfalls begegnet man Zirkon- und Turmalinnädelchen, welche ihn, vorzüglich die ersteren, durchspicken. Farblose Mikrolithe, die bis zur Dünne von feinsten Strichen herabsinken, beherbergen manche Quarze in erstaunlicher Reichlichkeit, namentlich zeichnet sich die splittrige Gesteinsvarietät dardurch aus. Es sind dieselben Gebilde, welche man so häufig in den Quarzen und Feldspathen der normalen Granulite begegnet. Ihre mineralische Natur ist wohl kaum jemals sicher zu bestimmen. Eine Aehnlichkeit mit Fibrolitnädelchen ist bei manchen derselben nicht zu verkennen.

8. Zirkon.

Von F. ZIRKEL*) angestellte Untersuchungen an den lichten (normalen) Granuliten haben gelehrt, dass Zirkon mikroskopisch in denselben vertheilt ist. Das Mineral betheiligt sich auch an der Zusammensetzung der Diallaggranulite. Es ist zwar ein stets anzutreffender, jedoch nur accessorischer Gemengtheil des Gesteins. Die Ausbildung desselben ist dieselbe, wie in den normalen Granuliten. Einerseits ist der Zirkon in schlanksäulenförmigen, wohlausgebildeten Krystallen, andererseits nur in länglich runden Körnchen entwickelt. An den gut auskrystallisirten Zirkonen nimmt man die tetragonale Säule und als deren Zuspitzung die tetragonale und zuweilen auch die ditetragonale Pyramide wahr. Werden die Zirkonnädelchen geschnitten, so erhält man quadratische Querschnitte; es sind dergleichen beobachtet worden. Die Grösse der Zirkone wechselt in auffallender Weise; so begegnet man zuweilen recht grossen Individuen. In dem splittrigen, lichtgrauen Diallaggranulit von Amerika bei Penig war der eine Krystall 0,32 Mm. lang und 0,08 Mm. breit, ein anderer dagegen 0,15 Mm. lang und 0,04 Mm. breit. Andere Zirkone sind aber oft von winziger Grösse und ihre Länge beträgt höchstens 0,01 Mm.

Mit besonderer Grelligkeit treten die braungelb gefärbten Zirkone im Dünnschliff aus den übrigen Gemengtheilen des Gesteins hervor. Aber nicht alle Gebilde, welche dem Zirkon zuzuzählen, sind durch bräunliche Farbentöne charakterisirt. Eine Anzahl von farblosen Nädelchen, welche ein gleichstarkes Lichtbrechungsvermögen und dieselbe Krystallform wie die braungelben Zirkone besitzen, müssen ebenfalls als Zirkone in Anspruch genommen werden. Beide Arten des Minerals sind in der Regel im Gestein miteinander vergesellschaftet;

*) N. Jahrb. f. Min. 1875. pag. 628.

sie liegen einestheils anscheinend unabhängig in der Gesteinsmasse, anderentheils sind sie gern Gäste in anderen Mineralien, namentlich sind es der Quarz und der Granat, welche als Wirthe dieselben beherbergen. Folgende Diallaggranulite führen Zirkone in besonderer Reichhaltigkeit und von ansehnlicher Grösse: von Hartmannsdorf, von Zinnberg, von Mohsdorf, Moritzfeld, von Amerika bei Penig u. a. m.

9. Turmalin.

In den Granuliten anderer Gegenden, so z. B. des bayerischböhmischen Grenzgebirges ist der Turmalin oft in solcher Häufigkeit anzutreffen, dass GÜMBEL und v. HOCHSTETTER derartige Gesteine mit dem Namen „Turmalingranulite" belegen. Der sächsische normale Granulit führt makroskopisch, soviel mir bis jetzt bekannt ist, dieses Mineral nicht; mikroskopisch ist es aber, wenn auch nur in geringer Menge, in denselben zu beobachten. In den Gesteinen, welche wir unter dem Namen Diallaggranulit zusammenfassen, ist er ein seltener Gast; ja man kann sagen, dass er denselben im Grossen und Ganzen fehle; denn er ist ausnahmsweise nur in wenigen Vorkommen zu beobachten gewesen und zwar in derjenigen Varietät, welche durch ihre Orthoklasführung den normalen und — den Glimmergranuliten nahe steht.

Der Turmalin erscheint in länglichen Säulen, welche an dem einen Ende eine rhomboëdrische Zuspitzung aufweisen, an dem anderen aber quer abgeschnitten sind. Die schwarzen Krystalle desselben sind durchscheinend und besitzen einen sehr starken Dichroismus, der zum tiefsten Schwarz aufsteigt.

Die Diallaggranulite von Wittgensdorf, Zetteritz, Erlau, Amerika bei Penig, Wiederau, Lauenhain u. a. m. führen Turmalin in einzelnen Kryställchen.

10. Erzgemengtheile.

(Magnetkies, Eisenkies, Hämatit, Magneteisen, Titaneisen.)

Die bisherigen Untersuchungen unseres Gesteins führen als Erzgemengtheil desselben lediglich Magnetit auf. Diese Angaben können unsererseits jedoch nur zum kleinsten Theil bestätigt werden. Es sind vielmehr eine Reihe anderer Erzgemengtheile in grösserer Menge in demselben zugegen.

Magnetkies (Pyrrhotin). Dieses Mineral besitzt unter allen vorhandenen Erzen die allgemeinste Verbreitung und es beansprucht wegen seiner Häufigkeit fast die Stelle eines wesentlichen Gemengtheils. Schon bei makroskopischer Betrachtung lässt sich der Magnetkies leicht constatiren. Es ist mir

kein Handstück vorgekommen, in welchem derselbe nicht nachgewiesen werden konnte. Auf den Bruchflächen des Gesteins gewahrt man nämlich zahlreiche kleine Bleche oder kleinste Pünktchen von speissgelber bis bronzegelber Farbe. Im pulverisirten Gestein lassen sich dieselben mit einem starken Magnet leicht ausziehen. Betrachtet man nun mit einer Lupe den Bart am Magnet, so erkennt man in diesen Erztheilchen zu allermeist solche, welche die für den Magnetkies oben angegebenen charakteristischen Metallfarben besitzen. Bei Behandlung des Pulvers mit heisser Salzsäure löst sich der grösste Theil der Erze auf und unter dem Mikroscop lässt sich der Magnetkies, da er ähnlich wie der Eisenkies an seiner feinen Durchlöcherung kenntlich ist, nicht mehr nachweisen. In Dünnschliffen beobachtet man an den meist mehr oder minder rundlichen Körnern des Magnetkieses Krystallflächen, welche auf das hexagonale System hindeuten. Im Allgemeinen hat an diesem Erze eine Umwandlung nicht stattgefunden, doch wurde einige Male an einzelnen Körnern eine schwärzlichbraune Rinde, welche den Beginn der Zersetzung anzeigt, wahrgenommen. (Im Dialaggranulit des vierten Lagers zwischen Neu-Schönberg und Waldheim, im Orthoklas-führenden Diallaggranulit aus dem Wiederauer Thale etc.) Neben Magnetkies kann jedoch auch eine geringe Menge der speissgelben Pünktchen Eisenkies sein; denn im Orthoklas-führenden Diallaggranulit vom linken Zschopauufer unterhalb Ringethal wurden einige Pyritwürfelchen im Dünnschliff beobachtet.

Hämatit. Ein Theil des unter dem Mikroskop opaken Erzes muss auf Hämatit bezogen werden, da die Krystallform darauf hinzudeuten scheint. Da aber auch der hexagonale Pyrrhotin und wie weiter unten gezeigt werden soll, auch möglicherweise Titaneisen im Gestein enthalten ist, so ist ohne jedesmalige chemische Prüfung die Bestimmung immerhin für jeden einzelnen Dünnschliff recht unsicher. Indessen lässt sich in vielen Fällen auch ohne diese Prüfung Hämatit unter dem Mikroskop in der Felsart constatiren. Es treten nämlich im Quarz eingeschlossen recht häufig kleine bräunlich durchscheinende oder opake, hexagonal begrenzte Kryställchen der Beobachtung entgegen; sie sind ohne Zweifel die Eisenglimmer genannte Varietät des Hämatits. Ihre Grösse ist sehr gering; die Länge der Täfelchen beträgt durchschnittlich nur 0,01 bis 0,02 Mm. Beobachtet wurde derartig ausgebildeter Hämatit u. a. in ziemlicher Menge und gut charakterisirt in folgenden Diallaggranuliten und zwar im Gestein zwischen Göppersdorf und Taurastein, ferner im Gestein der Mohsdorfer Mühle gegenüber, im Gestein an der Zschopau bei Moritzfeld, im Gestein im Muldethale bei Zinnberg, im Gestein von den

Felsen oberhalb Lauenhain an der Zschopau, im Gestein vom rechten Zschopauufer oberhalb des Raubschlosses bei Ringethal. Die unter dem Mikroskop mit bläulichem Metallglanz ausgestatteten Erzpartikel, an welchen hexagonale Umrisse beobachtet werden, müssen einerseits als Hämatit, andererseits als Titaneisen aufgefasst werden.

Durch die mikroskopische Untersuchung wäre man auf das Vorhandensein von Titaneisen nicht geführt worden; denn die sonst für dasselbe so eigenthümliche Erscheinungsweise, nämlich das weissliche Zersetzungsproduct, das entweder schmale Striche oder breitere Zonen im Krystall bildet und so häufig in Diabasen, Dioriten, Hornblendeschiefern vorhanden ist, fehlt hier gänzlich. Auf die Gegenwart eines titanhaltigen Minerals in unserer Felsart wurde man durch die von OHL*) ausgeführte chemische Analyse des Orthoklas - führenden Diallaggranulites von Niederrossau aufmerksam gemacht. Er fand im Gestein 0,47 pCt. Manganoyydul und Titansäure. Für den nachgewiesenen Titangehalt lässt sich nun ein Mineral, das entweder nur aus Titansäure (Rutil etc.) oder aus einer Verbindung derselben mit Alkalien oder alkalischen Erden (Titanit etc.) besteht, nicht ausfindig machen; es muss ein solches vielmehr unter den opaken Erzpartikeln gesucht und das Vorhandensein von Titaneisen oder wenigstens von titanhaltigem Magneteisen angenommen werden.

Zur Nachweisung des Titangehaltes wurden ziemlich grosse Einsprenglinge, wie selbige im Diallaggranulit aus dem Wiederauer Thal vorkommen, benutzt. Das Erz besitzt einen schwarzen, spiegelnden Metallglanz, den man auch unter dem Mikroskop gewahrt. Bei der Löthrohrprüfung erhielt man mit Phosphorsalz in der Reductionsflamme eine blutrothe Perle und bei Behandlung der pulverisirten erzreichen Gesteinspartieen mit Schwefelsäure bei Zusatz von Zink eine blaue Färbung der Lösung. Da man ausserdem unter dem Mikroskop an vielen opaken Erztheilen hexagonale Formen beobachtet, so erscheint die Annahme von Titaneisen im Gestein wohl gerechtfertigt.

Magnetit. Wie bereits bei der Besprechung des Granats hervorgehoben wurde, ist Magnetit im Gesteine zugegen. Er ist überall da, wo die Granaten in Chlorit und Biotit zersetzt sind, ebenfalls aus der Umwandlung derselben hervorgegangen; er ist also in diesem Falle secundärer Entstehung. Dieses secundäre Magneteisen ist leicht erkennbar; seine Lage und Vertheilung zwischen den anderen Umwandlungsproducten

*) SCHEERER: Ueber die Genesis des Granulits etc., N. Jahrb. für Miner. 1873. pag. 644.

kennzeichnen es genugsam. Die Menge des nachträglich gebildeten Magnetits ist gering, im Vergleich zu den anderen Erzen sogar verschwindend klein. Behandelt man einen Dünnschliff, welcher zersetzte Granaten und sonach auch dieses Erz enthält, mit Chlorwasserstoffsäure, so löst sich das opake Erz sehr schnell auf. Ob nun ausserdem primärer Magnetit im Gestein vorhanden sei, lässt sich schwer entscheiden. Die mikroskopische Beobachtung giebt wenigstens hierfür keinen sicheren Anhalt. Wenn Magneteisen darin enthalten ist, so jedenfalls nur in minimalen Mengen, vielleicht als titanhaltiges Magneteisen, da der grössere Theil des nicht gerade im Gestein häufigen Erzes als Magnetkies, Hämatit und Titaneisen angesehen werden muss.

II. Structur des Gesteins.

Aus der Vereinigung der im vorigen Abschnitte aufgezählten und beschriebenen Mineralien resultirt das Gestein, dessen Name „Diallaggranulit“ mehrfach schon genannt wurde. Durch die hervorragende Betheiligung des Diallags, des Biotits, der Hornblende und einiger Erze werden die dunklen Farbennüancen der Felsart hervorgebracht. Das Gestein ist bald graulichschwarz oder auch rabenschwarz gefärbt.

Gelegentlich der Beschreibung der einzelden Mineralien ist ferner bemerkt worden, dass nur wenige derselben mit blossem Auge zu erkennen sind; es sind dies namentlich Granat, Biotit und Quarz, seltener Diallag und Magnetkies. Es ist demnach das Gestein nach seiner Korngrösse entweder fast krystallinisch-dicht, oder feinkörnig entwickelt. Nur wenige Vorkommnisse, in der Hauptsache, die ehemals Eklogit genannten Gesteine machen hiervon eine Ausnahme; sie sind körnig bis grobkörnig ausgebildet.

Die Feinheit des Kornes verleiht dem Gestein im Grossen und Ganzen beinahe ein massiges Aussehen; doch ist nichtsdestoweniger die Textur eine ausgesprochen massige, sondern meistentheils eine schiefrige, wenn auch in der Regel eine unvollkommen schiefrige. Das schiefrige Gefüge der Felsart, wo dasselbe makroskopisch entweder deutlich oder nur andeutungsweise wahrgenommen wird, geht aus der parallelen Anordnung einzelner Gemengtheile hervor. Vor allen anderen Gemengtheilen bringen die Blättchen des Magnesiaglimmers diese Texturausbildung hervor. Durch die theilweise lamellare Ausbildung des Quarzes wird nicht minder die Schieferung erzeugt; vergl. Figur 26. Es fügt sich eine Quarzlamelle an die andere in einer bestimmten Ebene. Auf dem Querbruche

des Gesteins treten diese feinen Quarzlagen alsdann hervor und sind mit einer Lupe deutlich zu erkennen. Auch der Granat besitzt mitunter eine mit den vorigen Gemengtheilen übereinstimmende Lage. Durch die genannten Gemengtheile wird also eine Schieferung, wenn auch mehr oder minder unvollkommen entwickelt, hervorgebracht.

Der Bruch des Gesteins, von der Texturausbildung abhängig, erfolgt demnach in der Richtung der Schieferung am ausgezeichnetsten. Er ist feinsplittrig, seltener grobsplittrig. Bei massig abgesonderten Diallaggranuliten wird man daher beim Abschlagen von Splittern mit Leichtigkeit die Richtung der Schieferung erkennen können.

Von Klüften sind die Diallaggranulite nach allen Richtungen durchzogen; doch verläuft die Hauptkluft immer annähernd parallel der Stellung des Gesteinslagers. Es kommt durch diesen Umstand die Schichtung des Gesteins noch deutlicher zum Ausdruck. Infolge der Verwitterung zerklüftet sich das Gestein nicht nur mehr und mehr, sondern es zerfällt auch in einzelne, anfänglich eckige Stücke, welche aber später sich weiter zersetzen. Bei der Umwandlung des Gesteins bildet sich ein grünlichgrauer, chloritischer Grus, in welchem namentlich die granatreicheren, deshalb widerstandsfähigeren Gesteinspartieen in Form von faust- bis kopfgrossen Knollen zurückbleiben.

Die Mikrostructur der Diallaggranulite ist eine ausgezeichnet krystallinisch-körnige, ohne jedoch einen typisch-granitischen Habitus zu besitzen. Die Aggregation der Hauptgemengtheile erfolgt also nicht in der Weise, dass z. B. Diallag, Feldspath und Quarz in einzelnen Körnern neben einander liegen, und so mit einander richtungslos verwachsen sind, sondern es häufen sich zahlreiche Individuen einer und derselben Mineralspecies zusammen, an welche sich andere, ebenso gruppenweise aggregirt, anschliessen.

Im Dünnschliff springt diese gruppenweise Aggregatiion sofort in die Augen. Zahlreiche Individuen von Diallag liegen dicht neben einander und sind selten von einem Feldspath- oder Quarzkorn unterbrochen; oder verschieden orientirte Plagioklase haben sich dicht gedrängt mit einander vergesellschaftet; oder Quarzlamellen folgen in einer Richtung auf einander oder Quarzkörnchen bilden eine zusammenhängende Mineralgruppe. Und in ähnlicher Art vereinigen sich auch Granat, Biotit und die Erzgemengtheile des Gesteins haufenweise.

Bei allen Vorkommnissen mit unvollkommen schiefriger Textur macht sich im Dünnschliff diese Aggregation noch durch zonale Anordnung der Gemengtheile bemerklicher. Alle

Mineralindividuen lagern alsdann mehr oder minder parallel zu einander; sie sind sämmtlich gestreckt (vergl. Fig. 26).

An den granatführenden Diallaggranuliten sind noch manche andere interessante Gruppirungen der Gesteinsbestandtheile bemerkbar. Stelzner *) hat seiner Zeit darüber berichtet. Die von Stelzner beschriebene radiale Gruppirung von Glimmer und Magneteisen um einzelne Granatkörner muss, wie bei der Besprechung des Granats oben hervorgehoben wurde, in der Hauptsache als eine secundäre, durch Umwandlung des Granats hervorgegangene, aber nicht ursprüngliche Erscheinung in Anspruch genommen werden. Durch die Zersetzung des Granats wird Chlorit und Biotit, welche sich um das Muttermineral gruppiren, gebildet. Vereinzelt lässt sich indess auch die Beobachtung machen, dass kleine längliche Diallagindividuen oder primäre Biotitblättchen kranzförmig einzelne Granatkörner umgeben. In gleicher Weise gruppiren sich Plagioklas und Quarz um den Granat. Die granatreichen Diallaggranulite sind mit dieser Ausbildung reichlich ausgestattet. Schon mit der Lupe vermag man an manchem Präparat einen hellen Ring, der einzelne Granatkörner umgiebt, zu erblicken. Figur 25 bringt diese unter dem Mikroskop wahrnehmbare Mikrostructur aus dem Diallaggranulit von Knobelsdorf bei Waldheim zur Darstellung. In der Mitte des Bildes liegt ein im Innern in Zersetzung begriffenes länglich-rundes Granatkorn. Bei durchfallendem Lichte beobachtet man einen hellen Ring um dasselbe. Bei Anwendung des polarisirten Lichtes löst sich diese kreisförmige Zone in einzelne buntgestreifte Plagioklase, unter die sich einzelne buntfarbige Quarze mischen, auf. Auf diese Feldspath-Quarzzone folgt in derselben Anordnung ein von Diallagindividuen gebildeter Ring, welcher nach aussen zu gewissermaassen verschwimmt, das heisst die Structur der übrigen Gesteinsmasse annimmt.

Die Mikrostructur der Diallaggranulite ist also nach dem Vorstehenden dadurch charakterisirt, dass mehrere Mineralindividuen derselben Species sich aggregiren und aus den so gebildeten Mineralgruppen ein krystallinisch-körniges Gestein hervorgeht. Eine derartige Mikrotextur ist aber für gewisse krystallinische Schiefer eigenthümlich; es gewinnt daher diese Ausbildungsweise unseres Gesteins in genetischer Hinsicht ein erhöhtes Interesse. An geeigneter Stelle wird sich Gelegenheit finden, auf diese Beobachtungen nochmals zurückzukommen.

---

*) N. Jahrb. f. Min. 1871. pag. 244.

III. Classification und specielle Beschreibung der Varietäten des Gesteins.

Unser Gestein hat im Laufe der Zeit schon verschiedene Benennungen geführt. Die kurze, nochmalige Aufzählung derselben an dieser Stelle möge uns nachgesehen werden.

Engelbrecht, bei welchem man die erste Erwähnung des Gesteins findet, bezeichnet es allgemein „als die dunkle, splittrige Abänderung des Weisssteins". Trapp-Weissstein oder Trapp-Granatgestein sind die beiden Namen, welche G. Pusch dafür gebraucht. Bei C. Naumann findet man in der geognostischen Beschreibung des sächsischen Granulitgebiets für diese Felsart den Namen „trappartiger Granulit". Dieser Name, welchen man in „Trappgranulit" zusammenzog, erhielt von nun an das Bügerrecht und man findet ihn bis jetzt bei allen Forschern in Gebrauch.

Die Gründe, welche mich bewogen haben, diesen eingebürgerten Namen aufzugeben und einen neuen zu wählen, sind folgende.

Das Streben, den Namen „Trapp" aus der Petrographie zu verbannen, ist in jüngster Zeit in der berechtigsten Weise zu Tage getreten. Es ist genugsam erkannt und ausgesprochen worden, dass der Name „Trapp" nicht nur zu allgemein und unbestimmt, sondern auch in gewissem Sinne „vag und berüchtigt" sei. Benannte man doch alle dunkelgefärbten Gesteine, sobald man deren Zusammensetzung nicht kannte, mit diesem bequemen, die Unkenntniss verhüllenden Namen. Und verdankt nicht auch die dunkle Varietät des sächsischen Granulits diesem Umstande die Bezeichnung „Trappgranulit". Nachdem es nun durch Benutzung des jetzt so unentbehrlichen Mikroskops gelungen ist, die Zusammensetzung dieses Gesteins zu entziffern, sollte man da nicht mit der Vergangenheit in dieser Hinsicht brechen und das veraltete Attribut „Trapp" in dem Gesteinsnamen aufgeben und durch ein bezeichnenderes ersetzen?

Mit dem Namen „Trapp" hat sich aber auch mit der Zeit der Begriff der Eruptivität eng verbunden. Gesteinsbezeichnungen sollen aber möglichst nur die Zusammensetzung und Structur, oder höchstens andere klarliegende Verhältnisse des Gesteins zum Ausdruck bringen; sie sollen aber nicht irgend welcher Hypothese zu Liebe gewählt und gebraucht werden.

Auch dieser Gesichtspunkt forderte zur Aenderung des Namens „Trappgranulit" auf; denn es ist sehr fraglich, und jetzt mehr denn jemals, ob der sächsische Granulit eruptiver

Entstehung in der Weise, wie es NAUMANN auffasst, sei. Hat man doch demselben im Laufe der Zeit und von verschiedener Seite die mannigfachste Entstehung zugeschrieben. Es galt also eine Benennung zu finden, die frei von allem speculativen Beigeschmack das Gestein möglichst nur seiner Zusammensetzung und Structur nach bezeichnete; sie musste aber auch mit Rücksicht auf das Verhältniss, in welchem das Gestein zu den übrigen Gliedern der Granulitformation steht, gewählt sein. Die weitere Begründung dieser hier kurz angedeuteten, bei der Wahl maassgebenden Gesichtspunkte wird sich im nachfolgenden Theile dieses Abschnittes ergeben. Ich bringe nun nach Berücksichtigung aller dieser Punkte für das bisher mit dem Namen Trappgranulit belegte Gestein, die Bezeichnung Diallaggranulit in Vorschlag. Herr Professor F. ZIRKEL hat nach eingehenden Untersuchungen und mit mir gepflogenen Besprechungen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank abstatte. meinem Vorschlage seine Billigung ertheilt.

Nach diesen Vorbemerkungen über die Benennung des Gesteins, schreiten wir zur weiteren specielleren Betrachtung desselben.

Die Hauptgemengtheile der Felsart sind Diallag, Plagioklas, Quarz, Granat, Biotit und Magnetkies. Durch die drei ersten Mineralien kommt der Gesteinscharakter bereits zur Geltung; die letzteren Gemengtheile sind wohl in der Regel auch vertreten; doch giebt es gewisse Vorkommnisse, die hiervon insofern eine Ausnahme machen, als eines oder mehrere dieser Mineralien mehr zurücktreten und die Rolle eines zufälligen Gemengtheils spielen. Wenn aber eines der drei ersten Mineralien in einem Vorkommen nicht vorhanden wäre, so könnte die Bezeichnung Diallaggranulit dafür keine Anwendung finden. Die Anwesenheit des Diallags ist im Gestein unbedingt erforderlich. Dieser Gemengtheil wird aber hin und wieder von Hornblende ersetzt. Die Vertretung findet indess nicht in der Weise statt, dass das Vorhandensein des Diallags dadurch gänzlich ausgeschlossen wird. Die Hornblende spielt entweder nur die Rolle eines zufälligen Gemengtheils oder sie ist in gleicher Menge wie der Diallag zugegen, seltener überwiegt sie denselben.

Die Amphibolführung der Diallaggranulite scheint auf die deutlich körnigen und grobkörnigen Gesteine vorzugsweise beschränkt zu sein; doch war die Gegenwart des Amphibols im Gestein kein derartiges Moment, das zu einer Abtrennung einer Granulitvarietät Anlass gab. Es sind daher auch die grobkörnigen Gesteine, welche Diallag, Hornblende, Plagioklas, Quarz und Granat führen und die im sächsischen Granulit-

gebiet bisher Eklogit genannt wurden, mit den Diallagranuliten zu vereinigen. Die von mir bei anderer Gelegenheit*) ausgesprochene Vermuthung, dass diese „Eklogite“ wirklich nur grobkrystallinische Trapp-, resp. Diallaggranulite seien, hat demnach die vollste Bestätigung erfahren. Es sind also die in jener Arbeit noch Eklogit genannten Gesteine als Diallaggranulite zu bezeichnen und zwar: das Gestein über dem Tunnel bei Waldheim, von den Feldern in der Nähe des Tunnels, aus dem Gemeindebruch in Greifendorf, vom Bohrberg bei Böhringen, von Gilsberg und aus dem Steinbruch am Gebersbach in Waldheim. Von dem Gestein des letzten Fundortes wurde in der citirten Arbeit angeführt, es enthalte wesentlich neben Plagioklas, Quarz, Biotit und Granat nur noch Hornblende. Es muss diese Angabe insofern berichtigt und ergänzt werden, als auf Grund erneuter Untersuchung an frischerem Gestein ausgeführt, auch Diallag als ein wesentlicher Gemengtheil des Gesteins erkannt wurde.

Wie der Diallag in gewisser Hinsicht von dem Amphibol in den Diallaggranuliten vertreten wird, so der Plagioklas von dem Orthoklas. In einer Anzahl von Fundorten des Gesteins mengt sich neben dem triklinen Feldspath auch Orthoklas bei, während letzterer Gemengtheil in der grösseren Zahl der Diallaggranulite nie vorhanden ist. In jenen Gesteinen verringert sich aber zugleich der Diallag und nimmt eine besondere Ausbildung an; er ist nämlich meist in der Form von Krystalloiden entwickelt. Ausserdem zeichnen sich diese Felsarten durch Reichthum an Biotit aus, wodurch ihre schiefrige Textur namentlich hervorgeht.

Alle diese Verschiedenheiten und die Berücksichtigung der chemischen Constitution der Gesteine waren Veranlassung genug, die Diallaggranulite nach dem Fehlen oder Vorhandensein des Orthoklases in zwei Unterabtheilungen zu trennen. Es ergiebt sich demzufolge nachstehende Gruppirung der Diallaggranulite:

1. Orthoklasfereie Diallaggranulite,
2. Orthoklasführende Diallaggranulite.

1. Orthoklasfreie Diallaggranulite sind fein- bis grobkörnige, unvollkommen schiefrige bis massige Gesteine von dunkelgrüner bis rabenschwarzer Farbe und grobsplittrigem Bruch, welche wesentlich aus Diallag, triklinem Feldspath, Quarz, Granat, Magnesiaglimmer, Magnetkies und Eisenkies, zum Theil auch aus Hornblende bestehen und accessorisch Zirkon, Hämatit und Magnetit führen.

---

*) N. Jahrb. 1876.

2. Orthoklasführende Diallaggranulite sind fein- bis grobkörnige, unvollkommen schiefrige, feinkörnige bis krystallinisch-dichte, dunkelgraue Gesteine mit feinsplittrigem Bruch, welche aus Diallag, Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Granat, Biotit, Magnetkies, Eisenkies, Eisenglanz, Magneteisen, Zirkon und Turmalin zusammengesetzt sind.

Das specifische Gewicht der Diallaggranulite schwankt nach Bestimmungen von A. STELZNER, welcher mir dieselben gütigst zur Veröffentlichung überlassen hat, zwischen 2,70 bis 3,10. Es mögen einzelne Bestimmungen STELZNER's hier folgen:

Diallaggranulit	von der Klaumühle bei Limbach	3,08-3,10.
„	von Hartmannsdorf	2,89-2,90.
„	oberhalb Ringethal	2,98-2,99.
„	von der Herrenhaide b. Burgstädt	2,70-2,71.

Die chemische Zusammensetzung der Diallaggranulite ist aus der folgenden Zusammenstellung von einigen Analysen ersichtlich. Ein Theil derselben ist bereits früher von TH. SCHEERER veröffentlicht worden und zwar No. 1 und 2 in seiner Abhandlung*): „Ueber die chemische Constitution der Plutonite“; während er No. 3, 4 und 5 in der Arbeit**): „Ueber die Genesis der Granulite, mit besonderer Berücksichtigung auf die sächsische Granulitformation“ der Veröffentlichung übergab. In beiden Arbeiten finden sich noch mehrere Analysen und mehrere Kieselsäurebestimmungen von Trapp- resp. Diallaggranuliten aufgeführt. Es sind dieselben indess in unserer Zusammenstellung weggelassen worden, weil Natron und Kali fehlen, obwohl wegen des bedeutenden Feldspathgehaltes beide chemische Bestandtheile oder wenigstens einer derselben zu erwarten sind.

Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. A. STELZNER in Freiberg war es mir möglich, diese Analysen auf die von mir gewählte Eintheilung der Diallaggranulite anwenden und verwerthen zu können. Zu diesem Behufe stellte er mir seine mikroskopischen Präparate, welche ebenfalls den zur chemischen Analyse verwandten Handstücken von Granuliten entstammen, bereitwilligst zur Verfügung. Für diese gütige Unterstützung, welche Herr Prof. STELZNER somit meiner Arbeit hat angedeihen lassen, fühle ich mich ihm zu dem grössten Danke verpflichtet.

---

*) Festschrift zur hundertjähr. Jubelfeier der königl. sächs. Bergakademie zu Freiberg 1866.

**) N. Jahrb. f. Min. 1873.

	No.	Ort des Vorkommens.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	H_2O	Summa.	Name des Chemikers.
I. Orthoklas-Diallaggranulit.	1.	Penig. Gasfabrik . .	72,97	12,69	4,55	.	2,33	0,63	3,46	3,16	0,13	99,92	Dr. Rube.
	2.	Steinbr. Herrenhaide	71,25	14,28	.	3,89	2,84	0,92	3,02	2,76	0,59	99,55	Dr. Rube.
	3.	Nieder-Rossau . . .	68,30	16,97	10,12 + (TiO_2)		1,63	1,21	1,38	1,46	—	101,07	Ohl.
II. Orthoklasfreier Diallag-granulit.	4.	Steinbr. zw. Ober-Crossen u. Tanne-berg	60,47	14,58	10,67	.	6,75	3,80	2,29	1,21	—	99,77	Dr. Rube.
	5.	Ringethal	54,06	16,52	10,89	.	11,35	4,27	0,38	2,85	—	100,32	Dr. Drechsel.
	6.	Schweizerthal	52,23	11,83	7,80	6,75	11,43	7,41	0,21	2,34	—	100,20	A. Schwartz.
	7.	Böhrigen	45,52	17,74	12,65 + 0,59 MnO		10,40	9,49	0,07	2,52	—	98,98	Dr. Drechsel.

Aus vorstehender Tabelle ersieht man, dass die Werthe der chemischen Verbindungen in den Diallaggranuliten sich in ziemlich grossen Abständen bewegen. Lägen indess von denselben, die nach ihren mineralischen Mengenverhältnissen so wechselnde Beschaffenheit aufweisen, zahlreichere Analysen vor, so würden dieselben unzweifelhaft eine ununterbrochene chemische Reihe darstellen; doch es deuten schon diese verzeichneten Analysen von Diallaggranuliten eine solche an.

Die Werthe für Kieselsäure schwanken zwischen den Zahlen 73—46 pCt. Der Thonerdegehalt ist bei allen untersuchten Gesteinen des Diallaggranulites ziemlich derselbe und beträgt im Mittel 15 pCt. Mit dem Niedrigerwerden des Procentsatzes an Kieselsäure ist aber eine Zunahme der Oxyde des Eisens (Eisenoxyd und Eisenoxydul), der Kalkerde und der Magnesia verbunden, während umgekehrt der Natron- und Kaligehalt ebenfalls abnimmt. Demzufolge begegnet man bei den kieselsäurereichsten Diallaggranuliten, welche der Gruppe der Orthoklas-führenden zugehören, niedrigeren Zahlen für die Oxyde des Eisens, des Calciums und des Magnesiums und höheren für die Oxyde des Natriums und Kaliums, während die orthoklasfreien Diallaggranulite als kieselsäureärmere Gesteine das umgekehrte Verhältniss im Gehalt dieser zuletzt genannten chemischen Verbindungen bekunden.

Der unter No. 4 gestellte Diallaggranulit aus dem Steinbruch zwischen Ober-Crossen und Tanneberg repräsentirt recht gut in allen seinen chemischen Verbindungen die mittlere chemische Zusammensetzung der Diallaggranulite. Man kann ferner im Allgemeinen annehmen, dass diejenigen Diallaggranulite, welche einen höheren procentischen Gehalt an SiO_2 als 60 besitzen, der orthoklasführenden Varietät des Gesteins, während diejenigen mit einem geringeren Procentsatz der orthoklasfreien Abänderung des Gesteins zugehören werden. Das Sinken oder Steigen der Procentzahlen der einzelnen chemischen Verbindungen in unserem Gestein steht augenscheinlich mit dem Zurücktreten oder gänzlichem Verschwinden des Orthoklases und mit der reichlicheren Beimengung vorzugsweise des Plagioklases und des Diallages in demselben in engster Verbindung. Alle untersuchten Diallaggranulite, deren Zahl 70 beträgt, hier einzeln beschreiben zu wollen, ist nicht als Aufgabe dieser Arbeit angesehen worden; doch dürfte immerhin die ausführliche Beschreibung von einigen Vorkommen der beiden Hauptvarietäten derselben zur Ergänzung der bis jetzt gewonnenen Resultate beitragen.

I. Orthoklasfreie Diallaggranulite.

a. Diallaggranulit von Knobelsdorf bei Waldheim.

In dem nördlich von Knobelsdorf gelegenen Steinbruche wechseln 0,5—0,1 M. mächtige Lager von Diallaggranulit mit normalem Granulit. Durch Aufnahme von Magnesiaglimmer bekundet der letztere den Uebergang zum Glimmergranulit. Das Handstück des zur Untersuchung gelangten Diallaggranulits zählt zu den typischen Vorkommen der Felsart. Das rabenschwarze, kleinkörnige Gestein besitzt parallel der Schichtung einen muscheligen, nach den anderen Richtungen aber einen mehr grobsplittrigen bis hackigen Bruch. Von den makroskopisch wahrnehmbaren Gemengtheilen sind vorzüglich zahlreiche blassröthliche, hirsekorngrosse, gerundete Granatkörner zu nennen; daneben sind in grosser Zahl kleine Bleche und nadelspitzgrosse Pünktchen von einem speiss- bis broncegelben Mineral — dem Magnetkies — zu beobachten. Gefaserte, schwarzbraune Spaltungsflächen von 1—2 Mm. Grösse deuten den Diallag an, während die weisslichen bis grauen Partieen auf Feldspath und Quarz hinweisen. Tombackbraune Blättchen von Biotit sind sparsam in der Gesteinsmasse vertheilt. Mit der Lupe sind genannte Gemengtheile deutlicher zu erkennen.

Die Dünnschliffe des Gesteins gewähren unter dem Mikroskop in der Hauptsache dasjenige Bild, welches in Fig. 25 dargestellt worden ist.

Der Diallag (a) ist in der schönsten und charakteristischen Weise im Gestein zur Ausbildung gelangt und zwar in beträchtlicher Grösse. Die Mehrzahl seiner Blätter besitzt durchschnittlich die Länge von 1 Mm., doch wurden auch einige derselben gemessen, deren Länge 2—3 Mm. beträgt. (0,75; 1,35; 1,78; 2,04; 2,65 Mm.) Die Durchschnitte sind beinahe farblos, doch bemerkt man an vielen einen Stich in's Röthliche und Grünliche. Der Dichroismus ist sehr schwach — farblos bis schwachröthlich oder schwach grünlich. Eine ungemein feine Faserung ist den meisten im Dünnschliff befindlichen Diallagen eigenthümlich; nur an einigen derselben sind in gleicher Richtung Zwillingslamellen eingeschaltet. Der Anfang der Zersetzung wird durch unregelmässig verlaufende Spalten vorbereitet und bei einigen Individuen ist die Alteration derselben bereits eingetreten, andere aber sind beinahe vollständig zersetzt. Einschlüsse birgt das Mineral fast gar nicht; wenige Körnchen von Magnetkies oder Magneteisen sind hier zu nennen. Hin und wieder ist Amphibol (b) mit Diallag verwachsen.

Der Plagioklas (c) ist in kleineren Individuen als der Diallag ausgebildet und ist von seltener Frische. Unter gekreuzten Nicols zeigt er die prächtigste Zwillingsstreifung, manche seiner Individuen sind zugleich mit einer zweiten, die erstere unter circa 86° schneidenden Zwillingsverwachsung ausgestattet.

Der Quarz (e) steckt in kleinen gerundeten Körnern, die gern in die anderen Gemengtheile eingreifen, zwischen denselben hier und da enthält er neben den stets vorhandenen zahlreichen Flüssigkeitseinschlüssen kleine braungelbe oder farblose Zirkonkryställchen eingeschlossen.

Der Granat (d) erscheint im Dünnschliff mit blassröthlicher Farbe in ziemlich grossen Körnern. In der Regel ist er noch völlig intact. In der Mitte unserer Abbildung (Fig. 25) findet sich ein in Umwandlung begriffenes Granatkorn dargestellt. Die Umwandlung beginnt im Innern des Krystalls. Grünliche Blättchen und opakes Erz (Magneteisen) sind als Zersetzungsproducte desselben anzusprechen. Kleine dodekaëdrische Granaten und kleinste Zirkonkryställchen beherbergt er als Gäste, deren Formen erst bei stärkerer Vergrösserung scharf hervortreten, daneben enthält er recht zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse.

Der Biotit (f), putzenförmig im Präparat vertheilt, ist leicht an seinem starken Dichroismus zu erkennen.

Der Magnetkies (g) ist in grosser Menge zugegen. Aus dem Gesteinspulver lässt er sich mit dem Magneten ziehen und mit der Lupe erkennt man ihn an seinem speissgelben Metallglanze. Unter dem Mikroskop ist er durch feinste Durchlöcherung feiner Krystallkörner charakterisirt. Andere vorhandene opake Erze (h) sind wohl theils dem Titaneisen, theils dem Eisenkies zuzuzählen.

Der Diallaggranulit von Knobelsdorf ist mit einer krystallinisch-körnigen Structur ausgestattet. Die Gruppirung seiner Gemengtheile bietet zum Theil höchst interessante Verhältnisse dar. Um viele Granatkörner befindet sich eine Feldspath-Quarzzone (vergl. Fig. 25), auf welche nach aussen noch eine von Diallagindividuen gebildete Zone folgt. Eine ähnliche Grupirung um manche andere Granatkörner wird jedoch auch von Biotitblättchen Plagioklasen und Quarz hervorgebracht. —

Zur Gruppe der orthoklasfreien Diallaggranulite zählt eine Anzahl von feinkörnigen, granatfreien Gesteinen. Ein Vertreter dieser Sippe ist ebenfalls zu näherer Beschreibung ausgewählt worden.

b. Diallaggranulit aus dem Steinbruch südlich vom Chausséehaus bei Tanneberg.

Im Wäldchen südlich des Chausséehauses bei Tanneberg ist neuerdings vom Fiskus behufs Gewinnung von Strassenmaterial in dem über 5 M. mächtigen Diallaggranulitlager ein Steinbruch, dem das untersuchte und zu beschreibende Gestein entstammt, etablirt worden.

Der Befund des Gesteins bei makroskopischer Untersuchung ist folgender. Das Gestein ist fast krystallinischdicht, besitzt aber unverkennbare Andeutungen der schiefrigen Textur, infolge dessen auch sein Bruch ungemein feinsplittrig ausfällt. Seine Farbe ist grauschwarz und fast so lichtgrau wie die Orthoklas - Diallaggranulite; kleinste Gesteinssplitter, sowie auch die Kanten der grösseren sind deshalb vollkommen durchscheinend und bilden eine graulichweisse Gesteinsmasse, in welcher dunkelschwarze Körnchen und Blättchen (Diallag) und unzählige hell aufblitzende speissgelbe Erzpünktchen dem Beobachter entgegentreten. Viele tombackbraune Blättchen von Biotit sind ausserdem in der Felsart vertheilt, während eingesprengte Granatkörner nicht zu beobachten sind.

In besonderer Schönheit und in reicher Ausbildung in seinen Formen ist unter dem Mikroskop der Diallag in der Felsart entwickelt. Nicht nur in ziemlich grossen Blättern mit ausgezeichneter Faserung ist er zugegen, sondern er sinkt, alle möglichen Mittelstufen aufweisend, bis zu den kleinsten länglich oder rundlich gestalteten Körnchen herab. Letztere aggregiren sich gern haufenweise und zugleich trifft man zahlreiche Blättchen des Biotits in ihrer Nähe an. An einigen Punkten des Präparats hat die Umsetzung beider Mineralien ihren Anfang genommen.

Durch die zonale Anordnung beider Gesteinsbestandtheile, wobei sich auch Quarz und Plagioklas betheiligen, wird die Schieferung der Felsart erzeugt. Quarz und plagioklastischer Feldspath, der letztere von seltener Schönheit, enthalten zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse; auch wenige farblose Zirkonnädelchen sind im ersteren eingeschlossen zu beobachten. Von den opaken Erzpartikeln muss auch hier die Mehrzahl dem Magnet- und Eisenkies zugezählt werden, welche davon aber als Magneteisen oder als Titaneisen anzusehen sind, lässt sich nicht sicher bestimmen.

Ausser genannten Mineralien, welche das Gestein zusammensetzen, beobachtet man noch einige farblose, verhältnissmässig grell hervortretende rundliche bis längliche Mineralkörner. Es ist mir nun zwar nicht gelungen, dieselben mit einem bekannten Mineral zu identificiren, doch will ich trotz-

dem sein Vorhandensein nicht verschweigen, zumal dasselbe noch in etlichen anderen Diallaggranuliten sporadisch aufzutreten pflegt.

Die länglichrunden Körner des Minerals besitzen eine deutliche Spaltbarkeit quer auf ihrer Längsrichtung. Sie sind doppeltbrechend und polarisiren äusserst schwach. Flüssigkeitseinschlüsse, entweder geradlinig nach der Längsrichtung oder auch wohl mehr unregelmässig angeordnet, erfüllen das Mineral in erstaunlicher Zahl. Nach diesen Kennzeichen vermuthete ich, Zoisit aufgefunden zu haben; doch da das Mineral von Salz- und Schwefelsäure bereits ungeglüht merklich angegriffen wird und mir augenblicklich kein Vergleichsmaterial zu Gebote steht, muss ich vorläufig Anstand nehmen, es dafür anzusehen. Vielleicht könnte aber das Mineral Apatit sein; doch haben auch die angestellten Versuche, wie sie nach Prof. STRENG's Angabe ausgeführt wurden, zu keinem befriedigten Resultate geführt. Weitere Versuche zur Bestimmung des Minerals werde ich vornehmen.

2. Orthoklas-Diallaggranulite.

Orthoklas-Diallaggranulit vom Steinberg bei Erlau.

Wenige hundert Meter nördlich der Bahnstation Erlau erhebt sich in einer Meereshöhe von 320 Meter der Steinberg. Auf seinem Gipfel, der ein trigonometrisches Signal trägt, befindet sich in einem mächtigen Lager von Orthoklas-Diallaggranulit ein Steinbruch in Betrieb. Die dunkelgraue Felsart ist von splittrigem Bruche, sodass Handstücke mit vollkommenen ebenen Flächen sich herstellen lassen. An den Kanten ist das Gestein durchscheinend, da Feldspath und Quarz darin vorherrschen. Von den makroskopisch wahrnehmbaren Mineralien sind zahlreiche röthliche Granatkörnchen, viele tombackfarbige Biotitblättchen und unzählige kleinste Partikel von Magnet- resp. Eisenkies zu nennen.

Die mikroskopische Beschaffenheit des Gesteins ist in Fig. 26 darzustellen versucht worden. Die Structur der Felsart ist eine unvollkommen schiefrige, welche durch die parallele Anordnung, sowie durch die unerkennbare Erstreckung der Bestandtheile nach einer Richtung hervorgebracht wird. Die Zahl der sicher bestimmbaren Gemengtheile des Gesteins beträgt neun.

Der Diallag (a) ist nur in kleinen länglichen Individuen zur Ausbildung gelangt; breite Diallagblätter fehlen vollständig. Gegen die übrigen Gemengtheile tritt er merklich zurück. Die Faserung macht sich an diesen verkrüppelten Dialagen, wenn

auch hin und wieder nur spurenhaft entwickelt, doch bemerkbar. Der Dichroismus ist schwach, blassröthlich bis blassgrünlich. Der plagioklastische Feldspath (b) ist häufig durchsprenkelt von kleinsten gerundeten Quarzkörnchen. In gleicher Menge ist der Orthoklas (e), welcher zahlreich mit stabförmigen Lamellen ausgestattet ist, vorhanden. Kleine Quarzkörnchen sind in seiner Masse ebenfalls wahrzunehmen. Der Quarz (c), theils in Lamellen, theils in Körnern ausgebildet, führt als Interpositionen: Flüssigkeitseinschlüsse in grosser Zahl, kleine Zirkone, kleinste Quarzkörnchen und strichförmige Mikrolithe von Fibrolith (?). Ebenso reich an Einschlüssen sind die blassröthlichen und gerundeten Granatkörner (d). In denselben trifft man kleine dodekaëdrische Granaten, Zirkone, braundurschscheinend oder farbloš, kleine Quarze und viele Flüssigkeitseinschlüsse an. In putzenförmigen Partieen ist der Biotit (f) im Gesteinsgemenge vertheilt. In seiner Umgebung siedeln sich gern die Erze an. Es sind als Erze im Orthoklas-Diallaggranulit von Erlau Magnetkies (g) zu nennen, welcher an seiner feinen Durchlöcherung kenntlich ist, ferner Titaneisen [?] (g). Zirkonkryställchen liegen zuweilen zwischen den übrigen Gemengtheilen verstreut. —

Schliesslich mag noch die Bemerkung Platz finden, dass unter den 70 untersuchten Diallaggranuliten 56 der orthoklasfreien und 14 der orthoklasführenden Varietät zugehören. Von der ersten Gesteinsgruppe führten wiederum 20 neben Diallag mehr oder minder Amphibol. Ein geringer Theil der Diallaggranulite (10) war zugleich granatfrei. Von den Orthoklas-Diallaggranuliten sind bis jetzt folgende Fundpunkte bekannt: Steinberg bei Erlau, Steinberg bei Zetteritz, Steinbruch in Niederrossau, Steinbruch in Ober-Crossen, Ringethal, linkes und rechtes Zschopauufer unterhalb der dasigen Brücke, beim Raubschloss bei Ringethal, Mühlwehr bei Lauenhain, linkes Zschopauufer bei Moritzfeld, Amerika bei Penig, Herrenhaide bei Burgstädt, Wiederauer Thal, Steinbruch bei Wittgensdorf, Neu-Schönberg bei Waldheim. Diese Zahl wird sich jedoch immerhin bei fortgesetzter Untersuchung der Granulitformation vermehren. Bei der geologischen Kartirung werden die beiden Hauptvarietäten der Diallaggranulite möglichst unterschieden werden.

IV. Verbreitung und Lagerungsverhältnisse des Gesteins.

Die Verschiedenheit der mineralischen und chemischen Zusammensetzung des Granulites bedingte die Abtrennung in mehrere Gesteinsvarietäten. Ausser den Diallaggranuliten sind

es die normalen Granulite und die Glimmergranulite, welche als Varietäten alle die vielen und mannigfaltigen kleinen Abweichungen in der Zusammensetzung und in dem Habitus des Gesteins umfassen. Die beiden letztgenannten Varietäten betheiligen sich am Aufbau des sächsischen Granulitgebietes in überwiegendem Maasse, während die Diallaggranulite dagegen weit zurücktreten. Indessen, was die räumliche Verbreitung der letzteren betrifft, so ist dieselbe eine ebenso allgemeine und zwar insofern, als sie nicht nur in dem centralen Theile, sondern auch in den äusseren Zonen, in den Flügeln der sächsischen Granulitellipse angetroffen werden. Die Hauptentwickelung hat das Gestein allerdings in den inneren Regionen des elliptischen Schichtengewölbes, das wir die sächsische Granulitformation oder das sächsische Granulitgebiet nennen, gefunden. Je weiter man sich der Grenze der sächsischen Granulitformation nähert, je seltener ist der Diallaggranulit zu beobachten. Die peripherischen Horizonte der Formation, namentlich im nördlichen und östlichen Theile, führen denselben nicht mehr, obwohl ihre Mächtigkeit bis zur Formationsgrenze oft noch bis gegen 1000 Meter beträgt. Nie ist Diallaggranulit auf der Grenze zwischen Granulit- und Glimmerschieferformation zu finden gewesen, noch viel weniger tritt er unter irgend welcher Lagerungsform in die jüngeren archäischen Schiefer hinaus, wie man wohl vom normalen oder vom Glimmergranulit zu behaupten das Recht hat. Seine Stellvertreter in diesen Theilen des Granulitgebietes sind Gabbro, Hornblendefels und gewisse feldspathführende Hornblendeschiefer.

Der innige Zusammenhang der Diallaggranulite mit den normalen Granuliten und Glimmergranuliten, welcher auf Grund petrographischer Untersuchungen von uns constatirt werden konnte, lässt sich nicht minder durch die geologischen Verbandverhältnisse dieser Gesteine nachweisen.

Die Lagerungsform des Diallaggranulites ist immer dieselbe. Er bildet flötzartige Lager zwischen den anderen Granulitvarietäten. Die Ebenheit und vollkommene Parallelität, wodurch sich die einzelnen Granulitschichten auszeichnen, sind auch seinen Schichten eigenthümlich. Jedes seiner Lager lässt sich in seiner ganzen Erstreckung als eine höchst flachgezogene Linse, die sich in gewissen Entfernungen allseitig auskeilt, auffassen.

Die Mächtigkeit der Lager des Diallaggranulites ist ungemein schwankend. Das Maximum derselben beträgt nicht über 10 Meter und nur selten wird diese Mächtigkeit erreicht. Einigen orthoklasführenden Diallaggranuliten kommt diese Mächtigkeit entschieden zu, und treten dieselben zu Tage, so bilden sie zuweilen ansehnliche Erhebungen im Granulitplateau,

da sie wegen ihres feinen Kornes der Verwitterung bedeutenden Widerstand zu leisten im Stande sind. Der Steinberg bei Erlau bei Mitweida und der Steinberg bei Zetteritz unweit Rochlitz sind solche hervorragende Hügel, deren Gipfel aus genanntem Gestein bestehen. Bei ungenügenden Aufschlüssen ist man leicht geneigt das Gestein zu überschätzen, indem man benachbarte Lager zu einem zusammenzieht, weil man die wenig mächtigen Zwischenlager von anderen Granuliten nicht bemerkt.

Bei kartographischer Darstellung empfiehlt es sich, naheliegende Lager auf diese Weise zusammen zu fassen, wenn man sie überhaupt einzeichnen will.

Die durchschnittliche Mächtigkeit der Diallaggranulite beträgt 1—2 Meter; jedoch sind auch weniger mächtige Schichten, die oft nur wenige Decimeter oder Centimeter dick sind, recht zahlreich zu beobachten. Ihr Auftreten ist in der Regel kein sporadisches, sondern in vielfacher Wechsellagerung begegnet man denselben zwischen den anderen Granulitvarietäten.

An einigen detaillirten Profilen mögen diese Lagerungsverhältnisse zuvörderst beschrieben werden.

Profil (No. 1) aus dem Steinbruch an den Felsen bei der Lauenhainer Mühle bei Mittweida.

Der hier graphisch skizzirte Schichencomplex besitzt nur eine Gesammtmächtigkeit von 4,5 M.; in demselben wechsellagern die drei Granulitvarietäten miteinander. Das Streichen des Granulites beträgt daselbst N 70° W und das Fallen 35° gegen NNO.

Die liegendste Schicht beginnt mit einer 0,5 M. mächtigen Bank von Diallaggranulit. Das Gestein ist von feinsplittrigem Bruche und dicht krystallinisch, von rabenschwarzer Farbe und führt kleine hirsekorngrosse Granaten. Darauf folgt mit einer Mächtigkeit von 0,25 M. normaler Granulit mit wenig Magnesiaglimmer. Eine darauf lagernde, 0,1 M. mächtige Diallaggranulitbank, deren Gestein mit dem zuerst erwähnten übereinstimmt, wird überlagert von einer ebenso mächtigen, also 0,1 M. betragenden Schicht von normalem Granulit. Durch Aufnahme von viel Biotit entsteht ein Glimmergranulit, der eine Mächtigkeit von 1,0 M. aufweist. Schmale, nur einige Centimeter dicke Lagen von Diallaggranulit sind darin eingeschaltet und verleihen dem ohnehin schon durch den Gehalt an Glimmer streifig erscheinenden Gestein ein gebändertes Aussehen. Sein Hangendes, wiederum ein Diallaggranulit, ist gewissermaassen durch dieselben vorbereitet worden. Die Mächtigkeit desselben beläuft sich auf 0,5 M. Der Verband

desselben mit dem folgenden normalen Granulit wird ebenfalls durch den Glimmergranulit, der ähnliche, nur centimeterdicke Lagen im Diallaggranulit bildet, bewirkt. Der normale Granulit, reich an Granaten, ist 1,0 M. mächtig. So sind vom Liegenden zum Hangenden die einzelnen Varietäten des Granulites in vielfachem Wechsel mit einander verbunden. Die hohe Felswand, welche durch Steinbruchsbetrieb blossgelegt wird, zeigt die in ähnlicher Weise sich wiederholende Wechsellagerung und Verknüpfung der einzelnen Granulitvarietäten.

Profil (No. 2) an den steilen Felsen am linken Zschopauufer oberhalb Moritzfeld bei Kriebstein.

Das Profil lehrt uns einen ähnlichen Wechsel der Gesteine kennen. Nur herrschen hier die beiden lichten Varietäten des Granulites vor. Mit einer Mächtigkeit von 3 M. eröffnet ein lichtröthlicher, körniger, normaler Granulit, der durch seinen Granatreichthum bemerkenswerth ist, die Gesteinsreihe. Das Gestein steht unmittelbar über dem Flusse an und seine Schichten zeigen ein Streichen von N. 40° O. und ein Fallen von 30° gegen NW.

Auf den normalen Granulit folgt in einer Mächtigkeit von 2,5 M. ein Diallaggranulit. In demselben finden sich auch dünne Streifen von lichtem Granulit. Die folgenden hangenden Schichten von Glimmergranulit sind 5,0 M. mächtig. Dünne Einlagerungen von Diallaggranulit, wenige Centimeter mächtig, sind nicht minder in demselben vorhanden. Mit einer Mächtigkeit von 0,5 M. überlagert ein grünlichschwarzer Diallaggranulit den vorigen Granulit. Er ist mit dem letzten und hangendsten Gliede der dargestellten Reihe, dem normalen Granulit, durch Glimmergranulit verbunden. Der letztere bildet anfänglich Streifen, die mit dem normalen Granulit wechsellagern, bis er schliesslich gänzlich zurücktritt und dadurch ein granatreicher normaler Granulit entsteht. Die Mächtigkeit desselben beträgt 10 M.

Profil (No. 3) des Steinbruches links der Strasse Ringethal-Mittweida bei Fabrik Weissenthal.

Das Profil macht uns mit folgenden im Steinbruch aufgeschlossenen Verhältnissen bekannt. Mit geringer Neigung ihrer Schichten, nämlich von 15° gegen NW und einem Streichen N 65° O wechsellagern drei verschiedene Schichtenkörper mit einander. Zu unterst und nur theilweise aufgeschlossen (0,5 M.) gewahrt man einen rabenschwarzen feinkörnigen Diallaggranulit. Ein lichter normaler Granulit mit

viel Granat, der auch in seiner hangendsten Schicht etwas Biotit aufnimmt, überlagert den ersteren. Seine Mächtigkeit beträgt 1,0 M. Zu einer Mächtigkeit von 3,0 M. anwachsend, folgt wiederum ein Diallaggranulit. In diesem Aufschlusspunkte bildet sonach Diallaggranulit die vorherrschende Gesteinsart. Der Diallaggranulit gehört der orthoklasfreien Varietät an. Das Gestein ist feinkörnig und von grauschwarzer Farbe, auch besitzt es eine deutliche Schieferung. Bei makroskopischer Betrachtung erkennt man in demselben die tombackbraunen Blättchen des Biotits und kleinste Pünktchen von Magnetkies. Unter dem Mikroskop erhält man im Dünnschliff folgendes Bild vom Gestein.

Der Diallag, bald in grösseren, bald in kleineren Körnern, welch letztere bis zu den kleinsten Dimensionen herabsinken, ausgebildet, zeigt die für ihn so charakteristische Faserung. Zahlreiche Leistchen und Blättchen von Biotit auf bestimmte Zonen, die der Schieferung des Gesteins entsprechen, beschränkt, treten der Beobachtung ferner entgegen. In denselben Gesteinspartieen vergesellschaftet sich mit dem vorigen Mineral Amphibol. Der starke Dichroismus seiner Durchschnitte, die daran zu beobachtende prismatische Spaltbarkeit und seine optische Orientirung kennzeichnen denselben genugsam. Vielfach ist derselbe von schmalen Biotitnädelchen durchwachsen. Der Plagioklas ist mit prächtiger Zwillingsstreifung ausgestattet. Die Lamellen des Quarzes verursachen neben dem Magnesiaglimmer namentlich die Schieferung des Gesteins. Er birgt neben zahlreichen Flüssigkeitseinschlüssen kleine Kryställchen des Zirkons von bräunlicher und glasheller Farbe. Das vorhandene Erz gehört dem Magnetkies, zum Theil dem Titaneisen ? oder Hämatit zu. In diesem Gestein liegt uns demnach ein orthoklas- und granatfreier Diallaggranulit vor. —

Aus vorstehender Beschreibung der Profile lässt sich bezüglich der Verknüpfung der einzelnen Gesteinsvarietäten eine gewisse Gesetzmässigkeit erkennen. In der Regel folgt auf normalen Granulit Glimmergranulit und auf diesen Diallaggranulit und zwar in verschiedener Mächtigkeit.

Bisher sind nur wenig mächtige Schichtenreihen des Granulites geschildert worden. Man könnte danach wohl zu der Meinung gelangen, ähnliche Verhältnisse seien nur vereinzelt und im Kleinen im sächsischen Granulitgebiet zu beobachten. Dies ist aber nicht der Fall. Es giebt im Gegentheil gewisse Zonen im sächsischen Granulitgebiet, welche durch das Vorherrschen des Diallaggranulites sich hervorheben und auf grössere Distanzen ähnliche Wechsellagerungen zeigen. Das folgende Profil soll diese Verhältnisse veranschaulichen.

Profil (No. 4) am linken Ufer der Zschopau zwischen Neu-Schönberg und Waldheim.

Zwischen dem Oertchen Neu-Schönberg und Waldheim liegt auf dem linken Ufer der Zschopau oberhalb der letzteren Stadt das bewaldete Gehänge des sogen. Bornberges. Kurze Zeit nach Anlegung des neuen Promenadenweges, der in einer Höhe von 5 — 10 M. über dem Flusse entlang führt, ist das Profil begangen und genau aufgenommen worden. Wo es in der Darstellung von den vorigen Profilen abweicht, wird man leicht herausfinden. Viele untergeordnet auftretende Schichten sind in demselben weggelassen und mit naheliegenden gleichartigen vereinigt worden; es ist insofern das Profil etwas idealisirt worden.

Die Mächtigkeit der gesammten dargestellten Schichtenreihe beläuft sich auf circa 500 M. Das Streichen der Schichten ist O—W und das Fallen 30° gegen N. Bei Aufzählung der einzelnen Gesteinsglieder wird nur die abgegangene Strecke, nicht die jedesmalige Mächtigkeit derselben in Metern angegeben werden.

Das Profil ist von S. nach N. gelegt worden und beginnt 75 M. unterhalb des letzten Hauses des Dörfchens Neu-Schönberg. Vorher besteht das Terrain aus Gehängelehm, welcher an steileren Stellen der Böschung mit Granulitfragmenten vermischt ist. Der Anfang des Profils ist durch die Entblössung eines glimmerführenden, normalen Granulites, der auf 65 M. als Fels ansteht, gegeben. Das Gestein ist dünngeschichtet, führt wenig Granat und hat ein gneissartiges Ansehen. Auf ihn folgt die nächsten 25 M. ein feinkörniger, grauschwarzer Diallaggranulit, der zahlreiche Biotitblättchen enthält. Sein Auftreten wurde durch einige Schichten von Glimmergranulit und durch dünne Zwischenlagen von Diallaggranulit vorbereitet. Die nächsten 60 M. trifft man auf normalen Granulit. Derselbe neigt aber nach und nach durch seinen Glimmergehalt, da sich letzterer vermehrt, zum Glimmergranulit hin, in welchen er schliesslich auch übergeht. An den letzteren schliesst sich nach dem Hangenden auf die folgenden 40 M. ein dunkelgrauer, splittriger und feinkörniger Diallaggranulit an. In diesem Schichtencomplexe sind aber noch zahlreiche, kaum 0,5 M. mächtige Lagen von Glimmergranulit und Diallaggranulit eingeschaltet; doch darf man wohl unbedenklich die ganze Zone als Diallaggranulit darstellen. Weiter nach N. fortschreitend, beobachtet man auf 100 M. hauptsächlich normalen Granulit. Durch Glimmergranulit wird der Uebergang zu einem höchst interessanten Diallaggranulit vermittelt.

Das körnige Gestein enthält neben zahlreichen, aber deutlich in Zersetzung begriffenen Granaten in überraschender Menge speiss- bis broncegelbe, zackige, schmale Bleche von Magnetkies, die wundersam aus der rabenschwarzen Gesteinsmasse hervorstechen.

Die mikroskopische Betrachtung lehrt uns grosse, mit feiner Faserung ausgestattete Diallage kennen. Im Innern zerfallen dieselben zuweilen in büschelige Fasern oder Blättchen. Auch der Biotit bildet zahlreiche Blätter im Gestein. Die Granaten sind vollständig in radialstrahlig gestellte Gebilde, die ihrer Natur nach dem Chlorit und dem Biotit zugehören, zersetzt, dazwischen lagern in Menge opake Partikel von Magneteisen. Der Quarz und der Plagioklas bildet gleichsam die Grundmasse des Gesteins, in welcher die oben genannten Gemengtheile eingebettet sind. Der Magnetkies ist zum Theil mit einer bräunlichschwarzen Zersetzungsrinde (Brauneisen) umgeben.

Das Gestein dieses Lagers gehört also den eigentlichen orthoklasfreien Diallaggranuliten zu. Sein körniger Charakter macht sich auch im überlagernden Gestein bemerklich. Es ist ein normaler Granulit der ebenfalls zahlreiche Granaten führt und auf eine Strecke von 20 M. zu beobachten ist. Ein Diallaggranulit bildet das Hangende des genannten Gesteins auf die nächsten 60 M. Derselbe gleicht dem vorigen Diallaggranulit nicht mehr, sondern er ist feinkörniger und splittriger und gehört zu den Orthoklasdiallaggranuliten. Bei dem zehnten Meter wird das Lager desselben von einem körnigen, röthlichbraunen Granit in einem kaum 1 M. mächtigen Gange durchsetzt. Der letztere ist im Profil nicht zur Darstellung gelangt. Geht man zum Hangenden weiter, so stösst man auf einen typischen, lichtröthlichen, mit unendlich vielen Granaten versehenen normalen Granulit. Die Mächtigkeit des Lagers beträgt 45 M. Mit dem vorigen Diallaggranulitlager steht er durch eine Anzahl von Lagen eines Glimmergranulites in Verbindung, wie er in gleicher Weise mit dem nächsten Diallaggranulit verbunden ist.

Der Charakter des letzteren ist sehr wechselnd. Im Allgemeinen bestehen die meisten Gesteinslagen aus einem grauen, splittrigen, krystallinisch-dichten Gestein. Der Feldspathreichthum lässt sich aus dieser Beschaffenheit ableiten. Biotit ist makroskopisch unregelmässig im Gestein vertheilt, bald häufig in Putzen vorhanden, bald gänzlich fehlend. Die Mengen des Magnet- und Eisenkieses und des Granats sind sehr wechselnd. Die Structur ist eine ausgezeichnet schiefrige, was auch im Dünnschliff sich geltend macht. Die fast mikrolithenähnlichen Diallage und der Biotit lagern in bestimmten Zonen, die durch

Quarzlamellen und Plagioklaskörnchen von einander getrennt sind. Die Zersetzung hat alle diese Gemengtheile, wie auch die Granaten und den Magnetkies ergriffen. Wenige Zirkonkryställchen sind zu beobachten. Viele Einlagerungen von Glimmergranulit sind in der 75 M. betragenden Zone dieses Diallaggranulites zu beobachten.

Nachdem man auf 35 M. normalen Granulit durchschritten hat, bemerkt man am Gehänge die nächsten 25 M. wiederum Diallaggranulit. Derselbe zählt zu den Orthoklas-Diallaggranuliten und ist von grauer Farbe, von splittrigem Bruche und enthält zahlreiche Biotitblättchen. Sein mikroskopischer Befund ist folgender. Als vorherrschender Bestandtheil des Gesteins ist Feldspath, welcher zum grösseren Theile dem Orthoklas, zum kleineren Theile dem Plagioklas angehört, zu betrachten. Biotitblättchen und länglich gestaltete Diallagkörner liegen der Schieferung parallel. Quarz in rundlichen und linsenförmigen Körnern ist nicht minder, wie kleine Granatkörner, Nädelchen von Zirkon und Turmalin zu beobachten. Auch die bekannten Erzgemengtheile fehlen nicht.

Auf die nächsten 10 M. durchschreitet man auf dem Pfade einen glimmerreichen normalen Granulit und Glimmergranulit. Beihe Varietäten wechsellagern mehrmals miteinander und unterteufen den darauf folgenden höchst feinkörnigen und Biotit-reichen Diallaggranulit, in dem auch, schon makroskopisch wahrnehmbar, Magnetkies eingesprengt ist. Er ist ebenfalls ein Orthoklas-Diallaggranulit und steht am Wege 21 M. entlang als Fels an.

Auf eine kurze Strecke (20 M.) folgt normaler Granulit, dessen Zusammenhang mit dem vorigen dunkeln Granulit ersichtlich ist. Das Hangende desselben bildet nochmals ein Diallaggranulit. Anfänglich besitzt das glimmerreiche Gestein ein gröberes Korn bis es allmählich eine krystallinisch-dichte Beschaffenheit annimmt. Wegen Mangel an Orthoklas und Granat muss das Gestein zum orthoklasfreien Diallaggranulit gezählt werden. Sein Reichthum an Biotit und Schwefeleisen (Magnetkies und Eisenkies) ist sehr bemerkenswerth. Ebenso muss auf das Vorhandensein von etwas Hornblende neben Diallag aufmerksam gemacht werden. Plagioklas, Quarz in Körnern und Lamellen und endlich Zirkon lassen sich ferner bei mikroskopischer Untersuchung nachweisen.

Der fernere Theil des Bergabhanges macht im Vergleich zum vorhergehenden einen ziemlich einförmigen Eindruck; denn von dem reichen Gesteinswechsel ist fernerhin nichts mehr zu verspüren und von hier aus steht nur, zwar recht deutlich körnig und granatreich, ein normaler Granulit in

Felsen an. Von diesem Schichtencomplex ist noch ein Theil als letztes Glied in das Profil aufgenommen worden.

Aehnliche, durch vielfache Wechsellagerung ausgezeichnete Granulitpartieen bietet das sächsische Granulitgebiet noch so manche dar. Die Flussläufe, welche fast die einzigen, nur einigermaassen zusammenhängenden Profile liefern, da auf dem mit Diluvium bedeckten Plateau nur wenig Aufschlüsse sich vorfinden, müssen daher vornehmlich aufgesucht werden. Die Zschopau gewährt in ihrem engen, aber tief eingeschnittenen Thale, namentlich zwischen den Städten Mittweida und Waldheim noch so manchen Beleg für die Wechsellegerung der einzelnen Granulitvarietäten unter einander. Als erwähnenswerthe Punkte für diese Lagerung sind zu nennen: die Felsen am linken Ufer der Zschopau oberhalb Ringethal und desgleichen die Felsen an beiden Ufern des Flusses unterhalb dieses Ortes; ferner die Felsen am sogenannten Raubschloss bei Ringethal auf dem rechten Flussufer; ferner das Steilgehänge bei der Lauenhainer Mühle am linken Ufer; ferner auch die felsigen Gehänge auf demselben Ufer zwischen Moritzfeld und Kriebstein und ferner endlich die bei Ehrenberg auf dem rechten Zschopauufer.

Auch an den Flussläufen der westlichen Mulde und der Chemnitz wird der Beobachter noch so manchem hier einschläglichen Profile begegnen. An ersterem Flusse ist namentlich die Gegend oberhalb Penig bis gegen Zinnberg durch zahlreichen Wechsel an verschiedenen Granulitvarietäten lehrreich, ebenso interessant sind die Partieen am Chemnitzfluss, in der Gegend der Fabrik Schweizerthal und bei Mohsdorf.

Aber nicht nur mit den beiden anderen Granulitvarietäten tritt der Diallaggranulit durch Wechsellagerung in geologischen Verband, sondern auch mit etlichen anderen Gebirgsgliedern der Granulitformation. Unter diesen ist es nun wiederum der Serpentin, mit welchen er so gern in Verbindung zu treten pflegt. Wo immer man im sächsischen Granulitgebiet auf die linsenförmigen Serpentineinlagerungen stösst, wird man Diallaggranulit in diesen selbst oder mehr oder weniger unmittelbar im Liegenden und Hangenden derselben vorfinden. Schon früher*) habe ich diese Verhältnisse besprochen und es mag nur kurz darauf zurückgekommen werden.

Einlagerungen von grobkörnigem Diallaggranulit (früher Eklogit), kaum die Mächtigkeit von 0,5 — 1,0 M. erreichend, kommen vor: Ueber dem Tunnel bei Waldheim, im Steinbruch bei Greifendorf, am Bohrberg bei Böhrigen, im Steinbruch am Gebersbach in Waldheim, im Thale bei Gilsberg und ehemals

*) E. Dathe, N. Jahrb. 1876.

im Steinbruch bei Hartmannsdorf. Die Serpentinlinsen sind aber oft auch direct von Diallaggranulit unterteuft oder überlagert; beispielsweise werden genannt: der Steinbruch bei Schönfeld bei Rochlitz und beim Vorwerk Massanei bei Waldheim.

Inwieweit eine gewisse Abhängigkeit des Cordieritgneisses vom Diallaggranulit vorhanden ist, kann vor der Hand nicht genau festgestellt werden. Einige Beobachtungen weisen indess darauf hin, dass Diallaggranulit gern an denjenigen Horizonten auftritt, wo Cordieritgneiss sich am Gebirgsbau betheiligt. (Hahnenberg bei Mittweida, Steinberg bei Zetteritz und das Thal der Lochmühle bei Kriebstein.) Vielleicht lässt sich auch noch der Uebergang zwischen granatführendem Cordieritgneiss und Diallaggranulit constatiren.

V. Verhältniss des Gesteins zu den übrigen Gesteinen der Granulitformation.

Im vorigen Kapitel ist das Verhältniss der Diallaggranulite zu anderen Gesteinen der Granulitformation nur insoweit berührt und absolvirt worden, als dies ihre Lagerungsverhältnisse mit sich bringen und beanspruchen. In diesem Abschnitte vorliegender Arbeit soll versucht werden, die Verhältnisse der Felsart zu den anderen Gliedern dieser Formation, insofern sie den mineralischen Bestand und die chemische Zusammensetzung der Gesteine betreffen, darzustellen. Durch diese Betrachtungen hoffen wir zugleich einzelne Punkte aus früheren Abschnitten noch zu vervollständigen, aber auch unsere Schlussbetrachtung, welche sich mit den genetischen Verhältnissen dieser Felsart zu beschäftigen haben wird, in geeigneter Weise vorzubereiten.

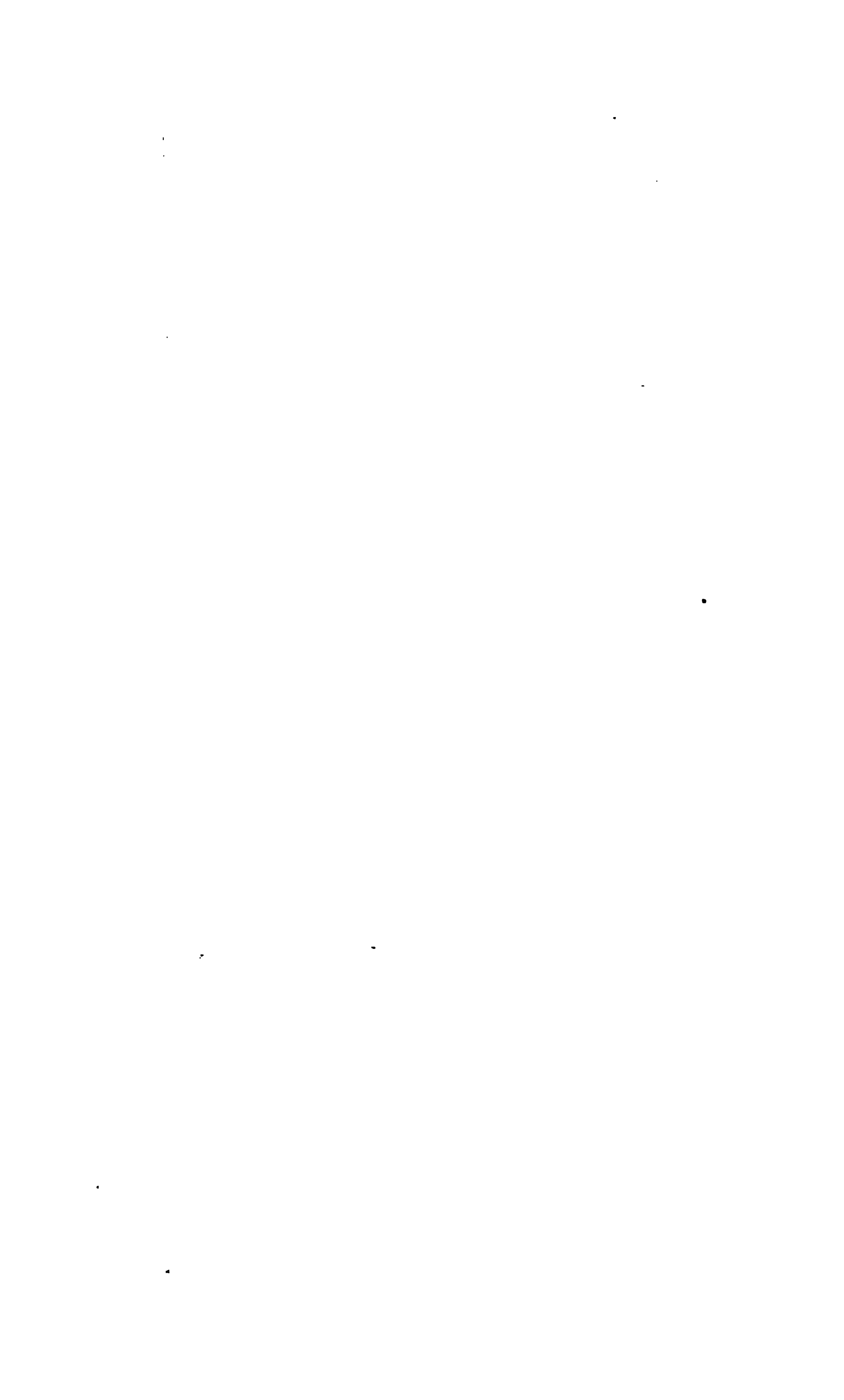
Zur leichteren und erfolgreicheren Lösung dieser uns gestellten Aufgabe haben wir eine tabellarische Darstellung von den Gesteinsarten der sächsischen Granulitformation entworfen. In derselben finden sich einestheils die Hauptgemengtheile der Gesteine mit Andeutung ihrer Mengenverhältnisse verzeichnet, anderentheils ist aber auch die chemische Zusammensetzung dieser Felsarten, womöglich durch einige Analysen von verschiedenen Vorkommen illustrirt, angegeben worden.

(Siehe beiliegende Tabelle.)

Die sächsische Granulitformation wird in der Hauptsache von vierzehn Gesteinen aufgebaut; sie sind sämmtlich in unserer Tabelle aufgenommen worden.; davon mussten aber die entschieden gangförmig aufsetzenden Gesteine, also Granite und Quarzporphyre, ausgeschlossen werden.

No.	Gestein[s]	MgO	K_2O	Na_2O	H_2O	Summa.	Fundort des Gesteins.
1.	Normaler Gra[…]	0,35	7,59	—	0,22	100,18	Höllmühle.
		0,76	4,25	2,49	0,27	100,08	Steina.
2.	Glimmergranul[…]	2,01	1,04	1,01	0,87	99,98	Neudörfchen.
3.	Cordieritgneis[…]	2,98	3,19	0,46	(TiO_2) 1,70	100,54	Lunzenau.
4.	Orthoklas-Dia[…]	0,92	3,02	2,76	0,16	99,35	Herrenheide.
		1,33	1,20	0,50	—	100,13	Niederrossau.
5.	Orthoklasfreie[…] granulit . .	3,80	2,29	1,21	—	99,17	Tanneberg.
		4,27	0,38	2,85	—	100,32	Ringethal.
6.	Feldspathführ[…] blendeschie[…]						
7.	Hornblendefel[…]						
8.	Flasergabbro […]	6,85	0,82	2,03	—	100,82	Böhrigen.
		4,18	—	2,59	1,02	99,59	Malitzsch.
9.	Flasergabbro […] mühle . .	3,85	—	1,28	—	100,00	Höllmühle.
10.	Diallag-Olivi[…]	31,490	—	—	7,094	99,951	Mohsdorf.
11.	Eklogit . . .	3,000	?	?	0,705	100,595	Waldheim.
12.	Enstatitfels .						Russdorf.
13.	Bronzit-Serpe[…]						
14.	Granat-Serpe[…]	31,59	—	—	5,80	100,20	Waldheim.

*) Hyperst[…]



Die Gesteinsreiche beginnt natürlicherweise mit demjenigen Gestein, welches den Charakter der Formation bestimmt, und ihr den Namen verliehen hat, mit dem normalen Granulit; sie wird von den Serpentinen, die nicht minder als wesentliche Glieder der sächsischen Granulitformation, wie auch vieler anderer Granulitterritorien zu betrachten sind, beschlossen. Ein Theil, der in unserer Zusammenstellung aufgenommenen Felsarten spielen allerdings im Granulitgebiet in ihrem Auftreten eine untergeordnete Rolle. Ihre Aufführung war indess zum Verständniss der Hauptglieder der Formation und deren Beziehungen zu einander, unerlässlich.

Die Reihenfolge der einzelnen Gesteinsarten hat sich ohne Zwang, indem wir uns zugleich von dem chemischen Gesichtspunkte leiten liesen, von selbst ergeben. Es wurde bei Aufstellung der Tabelle mit den sauersten Gliedern begonnen und bei der weiteren Aneinanderreihung ergab sich ein Fortschreiten zu den immer basischer werdenden. Dass diese Anordnung eine natürliche sei, erhellt bei der Betrachtung der mineralischen Zusammensetzung der aufgeführten Gesteine, die ja in der ersten Hälfte der Tabelle ihren Ausdruck findet.

Nach diesen allgemeinen Vorausschickungen wenden wir uns zur speciellen Beantwortung der Frage: In welchem Verhältniss steht der Diallaggranulit zu den übrigen Gesteinen der Granulitformation?

In der Tabelle findet man den Diallaggranulit in der vierten und fünften Stelle aufgeführt. Ein Theil der Gesteinsarten steht voraus, ein anderer Theil derselben folgt nach. Infolge dessen müssen wir zuerst sein Verhältniss zu jenen, alsdann zu diesen betrachten.

Der orthoklasfreie Diallaggranulit steht auf den ersten Blick scheinbar im directesten Gegensatze zu dem ersten Gliede unserer Gruppirung, dem normalen Granulit. Beiläufig sei erwähnt, dass man unter normalen Granulit dasjenige ebenschiefrige Gestein begreift, das wesentlich aus orthoklastischem Feldspath, Quarz und Granat mit etwas Cyanit und Biotit besteht und mikroskopisch Plagioklas und Zirkon führt. — Der normale Granulit ist ein echtes Orthoklasgestein, der Diallaggranulit dagegen ein typisches Plagioklasgestein. Bei letzterem neben Plagioklasreichthum reichliches Vorhandensein von Diallag, zuweilen auch von Hornblende, beides Mineralien, die dem anderen Gestein fehlen. Diese schroffen Gegensätze mindern sich jedoch bedeutend ab, wenn man die zwischen beiden stehenden Glieder der Reihe in Betracht zieht.

Nach seiner mineralischen Zusammensetzung steht der Glimmergranulit dem normalen am nächsten. Vielfache Mittelstufen sind zwischen beiden vorhanden; der erstere weicht von

dem letzteren nur in geringem Maasse ab. Der Unterschied zwischen beiden besteht wesentlich darin, dass im Glimmergranulit der Orthoklas fast zur Hälfte von Plagioklas ersetzt wird, dass ferner der Biotit in besonderer Häufigkeit vorhanden ist und dass endlich der Granat und der Zirkon in demselben sehr zurücktreten..

Zieht man nun weiter das in vierter Stelle gesetzte Gestein, den Orthoklas-Diallaggranulit, in den Kreis der Betrachtung hinein, so schwinden die Unterschiede immer mehr und man erhält, wenn man vorläufig von dem Cordieritgneiss absieht, folgende in mineralischer Beziehung eng verknüpfte Gesteinsreihe; nämlich: 1. normalen Granulit, 2. Glimmergranulit, 3. Orthoklas-Diallaggranulit (orthoklasführender Diallaggranulit) und 4. Diallaggranulit (orthoklasfreier Diallaggranulit).

Die Tabelle lehrt, dass die Verbindung der einzelnen Glieder der Gesteinskette wesentlich auf folgende Weise hergestellt wird. Der Quarz ist allen Gesteinen gemeinsam. Der Orthoklas, in den beiden ersten Gliedern im Maximum vorhanden, nimmt allmählich ab (im Orthoklas-Diallaggranulit) und mangelt dem orthoklasfreien Diallaggranulit gänzlich. Das umgekehrte Verhältniss bietet der Plagioklas dar. Im normalen Granulit ist er nur ein accessorischer Gemengtheil. Im Glimmergranulit vermehrt sich indess der trikline Feldspath; er ist in derselben Häufigkeit auch im Orthoklas-Diallaggranulit anzutreffen. Endlich erreicht er im Diallaggranulit nach seinem allmählichen Anwachsen das Maximum seiner Häufigkeit, indem er zugleich auch den Orthoklas vollständig verdrängt hat. Der Granat und der Magnesiaglimmer sind in allen Vertretern der oberen Reihe, obschon in wechselnder Menge, zu beobachten. Als Ersatz des Magnesiaglimmers, der namentlich im zweiten Gliede seine Hauptausbildung findet, tritt in den beiden letzten Gliedern der Diallag und sporadisch auch der Amphibol ein. In manchen Abänderungen des Orthoklas-Diallaggranulites nur erst spärlich vorhanden, nimmt dieses Pyroxenmineral auffallend zu, um schliesslich im orthoklasfreien Diallaggranulit ebenfalls das Maximum seiner Häufigkeit zu erreichen.

In unserer Tabelle hat ein Mineral, das allen einzelnen Granulitvarietäten eigenthümlich ist, nämlich der Zirkon, keine Stelle gefunden, weil er nur ein accessorischer Gemengtheil des Gesteins ist. Indess spielt er immerhin eine wichtige Rolle in den Granuliten, namentlich in den Diallaggranuliten. In den letzteren vermisst man nämlich hin und wieder den Granat, der zur Charakteristik der granulitischen Gesteine so wesentlich beiträgt. Man könnte deshalb in Zweifel sein, ob

man dergleichen granatfreie Gesteine, die im übrigen die Zusammensetzung der Diallaggranulite, also Diallag, Plagioklas und Quarz aufweisen, noch zu den Diallaggranuliten oder vielleicht zur Gruppe der Gabbrogesteine rechnen solle. Das Vorhandensein des Zirkons hebt jedoch solche Zweifel. Derartige Gesteine mit Zirkon sind noch zu den Diallaggranuliten zu zählen, da in den Gabbrogesteinen der sächsischen Granulitformation derselbe nicht nachzuweisen ist.

Aus dieser Darstellung resultirt, dass durch die allmähliche Zunahme einzelner Bestandtheile und wiederum durch das damit correspondirende Zurücktreten anderer Gemengtheile zwischen den beiden Endgliedern, dem normalen Granulit einerseits und dem orthoklasfreien Diallaggranulit andererseits ein inniges Band geschaffen wird. Alle Glieder sind durch ihren mineralischen Bestand so innig verknüpft, dass die Aufstellung dieser Reihe bis hierher vollkommen natürlich und dadurch gerechtfertigt erscheint.

Der Cordieritgneiss, welcher wesentlich aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Biotit, Cordierit und Titaneisen zusammengesetzt ist, auch in einigen Abänderungen Granat aufnimmt, für welche Dr. J. Lehmann den Namen Granatgneiss oder granatführenden Cordieritgneiss vorschlägt, wäre in diese geschilderte obere Abtheilung der Reihe noch einzufügen. Seine Einreihung in die allgemeine Tabelle wirkt etwas störend, da der Zusammenhang zwischen den einzelnen Granulitvarietäten dadurch unterbrochen wird. Es lässt sich indess dem Cordieritgneiss auch ein anderer Platz nicht anweisen, weil er nicht nur durch seine Lagerung in der Granulitformation, sondern auch, wie leicht ersichtlich, durch seinen Mineralbestand in engster Verbindung mit den beiden ersten Granulitabänderungen steht. Er ist in vieler Beziehung dem normalen Granulit und dem Glimmergranulit als gleichwerthig zu erachten und deshalb sofort nach denselben zu setzen. Durch diesen Umstand ist auch sein Verhältniss zum Diallaggranulit gekennzeichnet. Er steht aus denselben Gründen, deren nochmalige Darlegung hier unterlassen werden mag, dem Diallaggranulit ebenso nahe, wie z. B. der Glimmergranulit dem ersteren.

Nachdem das Verhältniss der Diallaggranulite zu den vorher genannten Gesteinen der Granulitformation an der Hand der ersten Hälfte der Tabelle zu klären versucht worden ist, widmen wir dem chemischen Theile unsere Aufmerksamkeit unter der weiteren Zuhülfenahme derselben. Es fragt sich dabei, ob die chemische Constitution der aufgezählten Felsarten den innigen Zusammenhang des Diallaggranulites mit dem bereits besprochenen Gesteine ebenfalls bekundet.

Ein Blick in die Tabelle, in welcher die gleichwerthigen chemischen Verbindungen untereinander gestellt sind, lehrt auch hier einen allmählichen Uebergang, welcher durch den Glimmergranulit, den Cordieritgneiss und den Orthoklas-Diallaggranulit vermittelt wird, kennen. Es bilden die gleichen Verbindungen der einzelnen Gesteine auf- und absteigende Reihen, welche mit dem Wechsel der mineralischen Zusammensetzung derselben in ursächlichem Zusammenhang stehen.

Der normale Granulit ist unter allen in unsere Gruppirung aufgenommenen Gesteinen das höchst silicirte; der Diallagranulit weist dagegen weit niedrigere Procentzahlen an Kieselsäure auf. Das Maximum von jenem beträgt 76 pCt., bei diesem höchstens 60 pCt. Die auffallenden Differenzen im Kieselsäuregehalt der beiden Gesteine werden jedoch durch die dazwischenliegenden Gesteine ausgeglichen und es documentirt sich vielmehr zwischen allen ein successiver Uebergang. Bereits die wenigen Analysen vorstehender Tabelle sind beweisend hierfür. Indem wir aber zahlreiche Kieselsäurebestimmungen der Granulitvarietäten von verschiedenen Fundpunkten des sächsischen Granulitgebietes hier zusammenstellen, werden diese Verhältnisse noch deutlicher aufgeklärt werden.

No.	Gesteinsart.	Fundort.	SiO_2 %
1.	Normaler Granulit.	Höllmühle bei Penig.	76,33
2.	Normaler Granulit.	Steinbruch der Klaumühle bei Limbach.	75,46
3.	Normaler Granulit.	An der Zschopau oberhalb Neudörfchen bei Mittweida.	75,31
4.	Normaler Granulit.	Steinbruch bei Neudörfchen.	73,47
5.	Glimmergranulit.	Steinbruch bei Neudörfchen bei Mittweida.	73,03
6.	Normaler Granulit.	Steina bei Hartha.	73,00
7.	Orthoklas - Diallaggranulit.	Steinbruch bei Kienheide bei Burgstädt.	71,25
8.	Glimmergranulit.	Waldheim.	70,00
9.	Normaler Granulit.	Rosswein.	69,94

No.	Gesteinsart.	Fundort.	SiO_2 %
10.	Orthoklas - Diallaggranulit.	Niederrossau bei Mittweida.	68,30
11.	Glimmergranulit.	Waldheim.	66,30
12.	Diallaggsanulit sp.?	An der Eisenbahn bei Waldheim.	65,50
13.	Cordieritgneiss.	Lunzenau.	64,44
14.	Diallaggranulit sp.?	Ehrenberg.	64,30
15.	Orthoklasfreier Diallaggranulit.	Steinbruch zwischen Tanneberg u. Ober-Crossen.	60,47
16.	Orthoklasfreier Diallaggranulit.	Ringethal.	54,06
17.	Orthoklasfreier Diallaggranulit.	Schweizerthal b. Burgstädt.	52,23
18.	Orthoklasfreier Diallaggranulit.	Klaumühle.	49,95
19.	Orthoklasfreier Diallaggranulit.	Hartmannsdorf.	49,73
20.	Orthoklasfreier Diallaggranulit.	Böhrigen.	45,52

Der procentische Kieselsäuregehalt der normalen Granulite bewegt sich zwischen den Zahlen 76—70 pCt. In gleicher Höhe, wie die letztere Zahl angiebt, und zum Theil noch etwas höher, setzt der Glimmergranulit ein; indess bemerkt man bei demselben einen grösseren Spielraum in den Silicirungsstufen; sie liegen zwischen den Zahlen 73—65 pCt. Der Cordieritgneiss stimmt mit vielen niedrig silicirten Glimmergranuliten überein; er zeigt einen Gehalt an SiO_2, der sich von 65 pCt. nicht weit entfernt. Der Orthoklas-Diallaggranulit schliesst sich in seinem Kieselsäuregehalt an die vorigen Gesteine eng an. Seine äussersten Varietäten nach oben figuriren mit einem procentalen Gehalt an SiO_2, welche viele Glimmergranulite übertreffen und die normalen Granulite beinahe erreichen. Die Zahlenwerthe für diese chemische Verbindung schwanken bei dem Orthoklas-Diallaggranulit zwischen 71—60 pCt. Dieselbe Verschiedenheit in der Silicirung

nimmt man auch am echten Diallaggranulit wahr. Die Procentzahlen desselben befinden sich zwischen den Zahlen 60—46.

Es besteht sonach zwischen den einzelnen Gesteinsvarietäten in ihrer Silicirung ein nicht zu verkennender Zusammenhang, der in einer absteigenden Reihe, welche beim normalen Granulit beginnt und beim orthoklasfreien Diallaggranulit endigt, seinen Ausdruck findet. Es sind vornehmlich der Glimmergranulit und der Orthoklas-Diallaggranulit, welche die extremen Glieder (norm. Granulit und Diallaggranulit) mit einander verbinden.

Die Thonerdeführung ist bei allen jetzt in Rede stehenden Gesteinen ziemlich gleich gross. Die Differenzen sind durchaus nicht erhebliche; sie fordern keine besondere Erklärung.

Der Gehalt folgender Verbindungen, nämlich: die Oxyde des Eisens (Fe_2O_3 und FeO), des Mangans (MnO), des Calciums (CaO) und des Magnesiums (MgO), ändern sich in den einzelnen Gesteinsarten nach deren Charakter nach und nach. Sämmtliche Oxyde bilden aufsteigende Reihen, so dass ihr Maximum in der horizontalen Reihe des echten Diallaggranulites zu finden ist, während ihr Minimum in der ersten horizontalen Reihe, welche auf den normalen Granulit verweist, zu suchen ist. Während der Gehalt an Eisenoxyd und Eisenoxydul im normalen Granulit nur 2—4 pCt. ausmacht, begegnet man dafür beim Diallaggranulit viel höheren Werthen, nämlich über 10 pCt. Der Kalkgehalt beträgt z. B. beim ersteren Granulit nur 0,50—1,50 pCt., beim letzteren jedoch beinahe 12 pCt. Ebenso verhält es sich mit dem Gehalt an Magnesia, nämlich bei jenem im Mittel nur 0,60 pCt., bei diesem aber 4,00 pCt.

Der sich mehrende Gehalt an Eisenoxyden und Kalkerde steht mit dem Ein- und Zurücktreten von einzelnen Mineralien im Zusammenhang. Durch die reichlichere Beimengung des Plagioklases steigert sich der Kalkgehalt immer mehr und namentlich in den letzten Gesteinsgliedern wird derselbe durch das Hinzutreten von Diallag noch wesentlich erhöht. Gleichen Einfluss hat der Diallag auf den Gehalt an Eisenverbindungen, der zwar auch in der vermehrten Theilnahme von Eisenerzen begründet ist. Der Biotit und der Diallag, auch wohl der Granat verursachen in den Gesteinen die Steigerung des Magnesicagehaltes. Von den Alkalien ist es besonders das Kali, das bemerkenswerthe Differenzen in der Reihe hervortreten lässt. Seine Verringerung hängt mit dem Zurücktreten des Orthoklases unbedingt zusammen. Der normale Granulit führt als Orthoklasgestein daher im Mittel 5,40 pCt., der Diallagranulit indess nur 0,20 pCt an Kali. Der Natrongehalt

bleibt sich im Grossen und Ganzen ziemlich gleich; sein Schwanken zwischen 3—1 pCt. ist von der jeweiligen Menge des triklinen Feldspathes abhängig.

So bekundet denn auch die chemische Zusammensetzung der Gesteine der oberen Reihe den innigen Zusammenhang derselben untereinander und speciell auch mit dem Diallaggranulit.

Der nachfolgende Theil dieses Kapitels hat sich mit der weiteren Beantwortung der oben aufgeworfenen Frage zu beschäftigen und zu zeigen, in welchem Verhältniss der Diallaggranulit zu den unter No. 6 — 14 in der Tabelle genannten Felsarten der sächsischen Granulitformation steht.

Zur Vereinfachung der Darstellung empfiehlt es sich, vorläufig nur die ersten fünf der auf den Diallaggranulit folgenden Gesteine zur Betrachtung herbeizuziehen; es sind das nämlich: 1. Feldspath-führender Hornblendeschiefer, 2. Hornblendefels, 3. Flasergabbro, 4. Flasergabbro von der Höllmühle bei Penig und endlich 5. Eklogit.

Durch die Anordnung der Tabelle lässt es sich nicht vermeiden, dass ein Gestein, das auch geologisch sehr eng mit den Diallaggranuliten verknüpft ist, nämlich der Eklogit von ersteren weit entfernt gestellt worden ist. Wir weichen von der Reihenfolge ab und betrachten zuvörderst das Verhältniss des Diallaggranulites zum Eklogit.

Der Begriff des Eklogits verlangt, dass man nur feldspathfreie Gesteine mit diesem Namen belegt. Ein Theil der Gesteine, welche in der sächsischen Granulitformation bisheran unter dieser Benennung aufgeführt wurden, gehören nach unseren Untersuchungen (vergleiche den dritten Abschnitt vorliegender Arbeit) den Diallaggranuliten zu.

Nur ein einziges bis jetzt bekannt gewordenes Vorkommen in der Granulitformation entspricht den Anforderungen der Definition von Eklogit. Es ist das Gestein hinter der Restauration „Zur Erholung“ in Waldheim; es besteht aus einem pyroxenischen Mineral, das hier den Charakter des Augits angenommen hat, und aus blassrothem Granat. Der Augit ist auf seinen Sprüngen zum Theil etwas zersetzt; er setzt sich einerseits in eine grünliche, körnige bis fasrige Substanz (Viridit), andererseits in schon makroskopisch wahrnehmbaren Pistacit um. Blassgrünliche, wurmförmig gekrümmte Blättchen umgeben die Reste des Granats. Es ist dies sein Umwandlungsproduct und zwar Chlorit, zwischen dem Körnchen und Stäbchen von Magneteisen lagern.

Bei einem Vergleiche des Eklogits mit dem orthoklasfreien Diallaggranulit springt, sobald man nur die wesentlichen Gemengtheile berücksichtigt, sofort in die Augen, dass der Unter-

schied zwischen beiden in dem Fehlen des Plagioklases und Quarzes bei ersterem begründet ist. Der Pyroxen im Eklogit ist nicht als Diallag, sondern als Augit (Omphacit) entwickelt; eine Ausbildung, welche nur wenig vom Diallagcharakter abweicht. Der Granat ist in grösserer Menge als z. B. gewöhnlich im Diallaggranulit vorhanden. Die Differenz beider Gesteine wäre aber immerhin eine grosse, wenn nicht gewisse Diallaggranulite durch das Ueberwiegen von Diallag und Granat den Eklogiten sich auffallend näherten. So sind es vor allen die Gesteine von Mohsdorf, die zum Theil nur minimale Mengen von Plagioklas und Quarz führen. Im durchfallenden Lichte beobachtet man in den betreffenden Präparaten nur prächtig gefaserte, fast glashelle Diallage und mehr oder minder in Zersetzung begriffene Granaten, zu denen sich Magnetkies und viele, durch besondere Grösse bemerkenswerthe Zirkone in gerundeten Formen gesellen. Bei Anwendung des polarisirten Lichtes treten dem Beobachter kleinste Partieen von Plagioklas und Quarz, welche gleichsam die Rolle einer Zwischendrängungsmasse im Gestein spielen, entgegen. In einigen Schliffen waren Plagioklas und Quarz so sporadisch zugegen, dass ich dieselben anfänglich bei wiederholter Durchsicht der Schliffe zwischen gekreuzten Nicols übersehen konnte. Müsste man nicht auf Grund vielfacher Beobachtungen, die beweisen, dass die Mengenverhältnisse der Bestandtheile der Diallaggranulite oft in einer und derselben Schicht sehr wechseln, annehmen, dass womöglich andere Präparate, nur einem anderen Handstück desselben Lagers entnommen, eine grössere Quantität beider Mineralien enthalten könnten: so würde ich für die Gesteine dieses Fundortes ebenfalls den Namen Eklogit gewählt haben.

Unter Berücksichtigung dieser Ausbildungsweise mancher Diallaggranulite darf man deshalb wohl mit Recht behaupten, dass innige Beziehungen zwischen dem Diallagranulit und Eklogit in der sächsischen Granulitformation in mineralischer Hinsicht obwalten.

Die unter Leitung des Herrn Dr. DRECHSEL ausgeführte chemische Analyse des Eklogits von Waldheim beweist, dass auch in chemischer Beziehung eine Uebereinstimmung mit den kieselsäureärmsten Diallaggranuliten vorhanden ist.

Zur Klarstellung des Verhältnisses, in welchem der Diallaggranulit zu den Gabbrogesteinen der sächsischen Granulitformation steht, bedarf es vorerst einer kurzen petrographischen Schilderung der letzteren. Es muss jedoch bemerkt werden, dass die hier mitzutheilenden Resultate über Gabbro sich nur auf vorläufige Untersuchungen stützen. Im Allgemeinen werden zwar die Ergebnisse bei eingehenderen Untersuchungen

über diese Gabbrogesteine, die ich in Kürze auszuführen gedenke, sich wohl nicht allzusehr verändern; doch wird auch noch manches Interessante in petrographischer und geologischer Hinsicht zu ergänzen sein.

Allgemein bekannt ist das Gestein von der Höllmühle bei Penig, das man unter dem Namen Hypersthenit noch oft verzeichnet findet. Da aber, wie DES CLOIZEAUX*) zuerst nachwies, Diallag, seltener der rhombische Hypersthen vorliegt und wesentlich Plagioklas (Labrador) und Olivin sich mit demselben vergesellschaften; so kann man diese Felsart doch nur als Gabbro bezeichnen. Seiner Structur nach ist das Gestein selten granitisch-körnig, sondern meist grobflasrig ausgebildet. Die mineralische Constitution der Felsart von der Höllmühle ist sehr veränderlich. So findet man in vielen Dünnschliffen nicht eine Spur von Hypersthen, sondern nur Diallag, während in anderen beide Mineralien gegenwärtig sind. Auch Quarzkörnchen sind sporadisch im Gestein vertheilt, wie ein Präparat im Besitz des Herrn Dr. KALKOWSKY zeigt.

Aehnliche Gesteine wie das Höllmühle birgt die sächsische Granulitformation noch viele; indessen weicht ihre mineralische Zusammensetzung von der typischen und gewöhnlich nur in Sammlungen vorhandenen Varietät von der Höllmühle merklich ab; sie sind wesentlich aus Diallag, Plagioklas, Quarz, Magnetkies und Titaneisen zusammengesetzt. (Callenberg, Böhrigen, Rosswein, Malitzsch.) Die Structur dieser Gabbrogesteine ist eine flasrige bis schiefrige, welche dadurch gebildet wird, dass die zusammensetzenden Gesteinsbestandtheile in lagenweise sich auskeilenden Streifen und Schmitzen sich zusammenfügen. — Es dürfte daher der Name „Flasergabbro", welcher dies Texturverhältniss zum Ausdruck bringt, für diese Felsarten, das Vorkommen der Höllmühle mit einbegriffen, zu wählen sein. Manche Gesteinsabänderungen des Flasergabbro's nehmen neben Diallag auch Amphibol als primären Bestandtheil auf, ja zuweilen wird der erstere vollständig vom letzteren ersetzt. Es resultiren dadurch Gesteine, die man vorläufig als feldspathreiche Hornblendeschiefer (Aktinolithschiefer?) bezeichen kann; vielleicht lässt sich auch der Name Amphibol-Gabbro dafür anwenden. Indessen genauere Untersuchungen können dies nur entscheiden. Diese Gesteinsvarietät besteht sonach wesentlich aus strahlsteinartiger Hornblende, Plagioklas, Quarz und Magnetkies.

Dass neben diesen beiden beschriebenen Varietäten der Gabbrogesteine in der sächsichen Granulitformation noch an-

*) Bull. de la Soc. géolog. de France t. XXI. 1863.

dere auffallende und wohl zu unterscheidende Abänderungen vorkommen, und damit in Verbindung stehen, will ich hier nur kurz andeuten.

Für die genetische Auffassung dieser Gesteinsgruppe ist es aber von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit, dass mit dem Olivin-führenden Flasergabbro der Höllmühle auch die Amphibol-führende Gesteinsvarietät in Verbindung steht. Sie bildet concordant eingeschaltete Schichten zwischen dem grobflasrigen Diallag-führenden Gestein. Unter dem Mikroskop erkennt man in diesen feinschiefrigen Massen ebenfalls Plagioklas, strahlsteinartigen Amphibol, Quarz und Magnetkies (Eisenkies?). Uebergänge zwischen beiden extremen Ausbildungen, dem Flasergabbro und dem Feldspath-führenden Hornblendeschiefer sind nicht selten.

Es existirt demnach zwischen dem Höllmühler Flasergabbro und den sonst in der Granulitformation auftretenden Flasergabbros in mineralogischer und geologischer Hinsicht eine nicht zu verkennende Analogie; ja man kann wohl auch mit Recht sagen, dass eine solche Analogie zwischen vorgenannten Gesteinen und unseren Diallaggranuliten vorhanden sei. STELZNER*) hat das früher vorzüglich auf Grund seiner geologischen Beobachtungen behauptet, indem er sagt: „Hypersthenit und Gabbro sind nur als besonders grobkrystallinische Trappgranulite zu deuten, mithin ebenfalls nur als Glieder der Granulitformation aufzufassen." Diese mehr vermuthungsweise ausgesprochene Ansicht hat in gewissem Sinne ihre volle Berechtigung, nachdem es durch vorliegende Arbeit gelungen ist, Diallag als einen Hauptgemengtheil der früheren Trappgranulite wirklich nachzuweisen.

Und überschaut man die Gesteinssippe der von uns mit dem Namen Diallaggranulit bezeichneten Gesteine, so begegnet man in der That darunter solchen Abänderungen, die sich kaum merklich in ihrer Zusammensetzung von den Flasergabbro's (Rosswein, Böhrigen, Callenberg) unterscheiden lassen. Es giebt, wie oben nachgewiesen wurde, Diallaggranulite, bei denen der Granat so zurücktritt, oder wohl gar vollständig verschwindet, dass solche Gesteine alsdann mit vielen Flasergabbro's fast übereinstimmen; denn Diallag, Plagioklas und Quarz sind beiden gemeinsam. Man frägt nun wohl, weshalb die ganze Gruppe der Diallaggranulite nicht etwa als feinkörnige Flasergabbro's oder etwa als Gabbroschiefer bezeichnet worden sei, da doch augenfällige Beziehungen, ja wohl Uebergänge zwischen beiden existiren?

---

*) N. Jahrb. f. Miner 1871 pag. 245.

Diese Bezeichnung hätte vielleicht für einen Theil der granatfreien und feinkörnigen Gesteine eine gewisse Berechtigung gehabt. Sollte man aber auch die granatreichen Gesteine also benennen? Der Habitus der granatreichen und granatfreien Diallaggranulite ist derselbe; keine der beiden Varietäten hat im Aussehen etwas mit den Flasergabbro's gemein. Zudem ist in den granatfreien Diallaggranuliten immer Zirkon, wenn auch nur accessorisch, zugegen. Und dieser Gemengtheil ist nicht allein für die Diallaggranulite, sondern auch für die normalen Granulite charakteristisch. Das Vorhandensein dieses mineralischen Bestandtheils konnte aber bis jetzt in den Flasergabbro's nicht nachgewiesen werden. So lange demnach in diesen feinkörnigen, splittrigen Gesteinen Granat und Zirkon, entweder beide gleichzeitig oder jeder einzeln constatirt werden können, sind dieselben als Diallaggranulite und nicht als Flasergabbro zu benennen.

Die chemische Constitution der Flasergabbro's unter sich ist nach den vorhandenen Analysen übereinstimmend. Sowohl der zum Theil Olivin - führende Flasergabbro der Höllmühle, als auch die Flasergabbro's von Malitzsch und Böhrigen zeigen nur unmerkliche Differenzen; so ist z. B. der Kalkerdegehalt bei ersterem um 7 pCt. höher, wohl nur deshalb, weil Diallag vielleicht im analysirten Material vorherrschte. Die Gleichheit, oder zum mindesten die Aehnlichkeit der chemischen Zusammensetzung der genannten Felsarten mit den orthoklasfreien Diallaggranuliten ist leicht ersichtlich. Die Differenzen sind unbedeutend genug, so dass sie den aus der mineralischen Zusammensetzung sich ergebenden Zusammenhang durchaus nicht in Frage stellen.

Das Auftreten des einstweilen mit dem Namen Feldspathführender Hornblendeschiefer bezeichneten Gesteines mit Flasergabbro rückt dasselbe auch unseren Diallaggranuliten etwas näher. Und bedenkt man weiter, dass in einer Zahl von Diallagranuliten etwas Amphibol stellvertretend für Diallag eintritt, so gelangt man zu anderen näheren Beziehungen zwischen beiden Gesteinen.

Im Granulitgebiet wird der genannte Amphibolschiefer in den obersten Horizonten des Schichtencomplexes angetroffen; er nimmt demnach die gleiche geologische Stellung wie die Flasergabbro's ein, mit denen er ja auch zumeist geologisch verbunden ist. An einigen Punkten der Granulitformation steht er, ein unabhängiges, selbstständiges Gebirgsbild bildend, auch mit typischem Hornblendefels im Zusammenhang. Letzteres Gestein wird lediglich aus sammetschwarzer, strichliger Hornblende, selten betheiligt sich etwas Quarz, zusam-

mengesetzt. Uebergänge swischen Hornblendefels und Feldspath-führenden Hornblendeschiefer haben statt. Im Erlbachthale (auf Section Rochlitz der neuen geologischen Karte von Sachsen) sind beide Gesteine trefflich aufgeschlossen; hier lassen sich auch die Uebergänge zwischen beiden Gesteinen und ihre Wechsellagerung mit Cordieritgneiss recht gut studiren.

Geht man von denjenigen Diallaggranuliten, welche durch mehr oder mindere Hornblendeführung ausgezeichnet sind, aus, so erhält man nach dem Vorstehenden folgende sich daranschliessende Gesteinsreihe: Diallaggranulite mit Amphibol, Feldspath - führender Hornblendeschiefer und endlich Hornblendefels.

Schliesslich bleiben uns für die fernere Beantwortung unserer oben aufgeworfenen Frage die vier in der Tabelle zuletzt gestellten Gesteine übrig. Es sind: der Diallag-Olivinfels von Mohsdorf, der Enstatitfels von Russdorf, die Bronzitserpentiue und die Granatserpentine.

Diese Felsarten sind sämmtlich quarz- und feldspathfrei und stehen deshalb den Diallaggranuliten um vieles ferner. Es werden sich aber dennoch einige Beziehungen zu den letzteren auffinden lassen. Vorweg mag bemerkt werden, dass gerade die Anwesenheit des Diallags und anderer Pyroxenmineralien in allen diesen Felsarten wohl geeignet erscheint, einen gewissen mineralischen Zusammenhang mit den Diallaggranuliten herzustellen.

Als Gemengtheile des Diallag-Olivinfelses von Mohsdorf sind Diallag, Olivin, Granat, Enstatit, Magnetkies und Magneteisen aufzuführen. Ein Theil der Mineralien der Felsart sind zugleich Bestandtheile der Diallaggranulite, so der Diallag und Granat, während die Mehrzahl derselben sich im Granat-Serpentin wiederfinden. So tritt die Felsart, welche schon durch ihre Lagerungsform mit den Diallaggranuliten eng verknüpft ist, in mineralischer Beziehung denselben nahe.

Der Enstatitfels von Russdorf bei Limbach besteht aus Enstatit, Olivin, Diallag und etwas strahlsteinartiger Hornblende; er ist nach seiner Zusammensetzung ziemlich wechselnd; bald herrscht das eine, bald das andere Mineral vor und zwar ist der Wechsel von der Lage in der Schicht, ob Hangendes oder Liegendes, abhängig. Einzelne, kaum 1 bis 2 Cm. starke Lagen werden fast nur aus Enstatitblättern, deren Länge bis zu 3 Cm. aufsteigen kann, gebildet, während andere feinkörnigere Gesteinslagen meist nur aus Enstatit und Diallag resp. Augit zusammengesetzt sind und man bemerkt nur spärlich ein Olivinkorn darunter. Es giebt jedoch andere Gesteinspartieen, welche alle Gemengtheile in ziemlich gleichen

Mengenverhältnissen aufweisen. Der Olivin ist meist noch recht frisch und von verschiedener Grösse. Ein Theil seiner Individuen zeigt indess auch auf seinen Sprüngen die für ihn so eigenthümliche Umwandlung, ja an einigen Partieen einzelner Präparate wurde die bekannte Maschenstructur, also vollkommen zersetzte Olivine, beobachtet. Es ist eben in einer und derselben Gesteinszone jener Wechsel der Bestandtheile, der für die krystallinisch - geschichteten Gesteine so charakteristisch ist, vorhanden. Je nachdem man also von dem Gestein Material zu mikroskopischer Untersuchung auswählt, kann man die verschiedenartigste Zusammensetzung erhalten. Aus diesem Grunde ist eine passende Bezeichnung für solche Gesteine zu finden, immerhin eine recht missliche Aufgabe. Man könnte z. B. unser Gestein, weil sowohl rhombischer als auch monokliner Pyroxen sich in hervorragender Weise an der Zusammensetzung betheiligen, Pyroxenfels nennen; doch scheint der bereits früher von mir gewählte Name Enstatitfels*) besser am Platze zu sein, und zwar deshalb, weil Olivin in den hangenden und liegenden Partieen des Gesteinslagers reichlich zu finden und das letztere in einem Bronzitserpentin, dessen Archetypus unser Gestein in seinen olivinreichen Lagen vorstellt, eingeschaltet ist.

Die Serpentine der sächsischen Granulitformation sind zweierlei Art. Die Bronzitserpentine sind durch Umwandlung aus Enstatitfels hervorgegangen, während der Archetypus der abwechselungsreicheren Granatserpentine ein aus Olivin, Granat, Diallag, Enstatit und Chromit bestehendes Gestein darstellte.

Obwohl die vier zuletzt erwähnten Gesteine, insonderheit die Serpentine, sich als Endglieder der Gesteinsreihe in der sächsischen Granulitformation bekunden und sich in ihrer mineralischen und chemischen Zusammensetzung von den Diallaggranuliten entfernen, so lassen sie sich doch durch die theilweise Führung von Diallag, Enstatit und Granat mit denselben in Beziehung bringen. Die geologische Stellung beider Gesteine macht das noch wahrscheinlicher**); denn im Serpentin ist Diallaggranulit bis zu 1 M. mächtigen Bänken eingelagert, was eine gleichzeitige Bildung des Urgesteins des Serpentins und des Diallaggranulites entschieden beweist.

Aus Vorstehendem dürfte sich demnach als Resultat ergeben, dass alle Gesteine der sächsischen Granulitformation nach ihrer mineralischen und chemischen Zusammensetzung in mehr oder minder deutlichem Zusammenhang mit den Diallag-

*) E. Dathe, N. Jahrb. f. Min. 1876. pag. 233.
**) E. Dathe, N. Jahrb. f. Min. 1876 pag. 345 ff.

granuliten stehen. Auf gleiche Weise sind aber auch die Gesteine gegenseitig verbunden.

In chemischer Beziehung bilden die Gesteine der sächsischen Granulitformation eine absteigende Reihe, in welcher der normale Granulit (SiO_2 76 pCt.) als höchst silicirtes, der Serpentin als kieselsäureärmstes (SiO_2 43 pCt.) Glied erscheint.

VI. Genetische Betrachtungen.

In den folgenden Zeilen soll und kann es nicht unternommen werden, die Frage über die Genesis des sächsischen Granulites überhaupt zum Austrag zu bringen. Nur insoweit soll eine Beantwortung des Gegenstandes versucht werden, als die geführte Untersuchung hierzu Veranlassung und einigen Anhalt giebt. Die Darlegungen können sich deshalb auch nur mit etlichen Punkten der vorhandenen Theorien beschäftigen und sie etwas näher beleuchten; es kann sich nicht um eine vollständige Entkräftung der einen oder der anderen derselben handeln.

Die Theorie von der eruptiven Entstehung des sächsischen Granulites wurde bekanntlich zuerst von C. Naumann*) aufgestellt; dieselbe hat, da sie mit Meisterschaft entwickelt und wiederholt mit viel Geschick vertheidigt wurde, jedenfalls den meisten Anklang und die zahlreichsten Anhänger gefunden. Die Begründung dieser Theorie ist von Anderen, so u. a. von Th. Scheerer und A. v. Lasaulx von anderen Gesichtspunkten aus, versucht worden.

Die kürzeste und wohl auch bestimmteste Darlegung seiner Ansichten über die Eruptivität des sächsichen Granulites gab Naumann**) in der Antwort gegen F. v. Hochstetter.

Greifen wir nun einige Punkte zur ferneren Betrachtung aus dieser Darstellung heraus.

Naumann giebt daselbst über das Alter des Granulites an, dass er jünger sei als die ihn umgebenden Schiefer, die silurischen (Langenstriegis) und die devonischen (Altmörbitz) Schichten mit eingerechnet; denn der Granulit habe dieselben sämmtlich und gleichzeitig aufgerichtet. Wir hätten es demnach im sächsichen Granulit mit einem verhältnissmässig jungen paläozoischen Eruptivgestein zu thun; dasselbe sei deshalb auch jünger als die Diabase von Linde bei Kohren, weil diese jenem oberdevonischen Schichtencomplexe von Altmörbitz angehören und ebenfalls mit demselben gehoben worden sind.

---

*) Vergl. die historische Skizze vorliegender Arbeit.
**) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1856.

Gesteine sind als eruptive unzweifelhaft gekennzeichnet, wenn Glaseinschlüsse, eine felsitische oder glasige Basis oder die sogen. Mikrofluctuationsstructur in denselben nachgewiesen werden können.

Keines dieser Merkmale, welche eine solche Entstehung des Granulites mit der grössten Sicherheit und Bestimmtheit begründen würden, sind von uns in irgendwelcher Granulitvarietät als vorhanden beobachtet worden und werden wohl schwerlich nachgewiesen werden können. Vergl. F. Zirkel's*) Urtheil, das hiermit übereinstimmt. A. v. Lasaulx**) glaubt indess auf Grund der mikroskopischen Untersuchung eines Granulites von Etzdorf bei Rosswein, die eruptive Entstehung des sächsischen Granulites überhaupt bestätigen zu müssen.

Die Punkte, welche von ihm zur Beweisführung herangezogen werden sind folgende.

Im Quarz sind neben Flüssigkeitseinschlüssen die sogen. Dampfporen vorhanden. Spuren einer Metamorphose sind nur theilweise zu beobachten. (Er fasst die Metamorphose als umbildende Einwirkung der Atmosphärilien auf das Gestein, als den Anfang der Verwitterung desselben auf.) Alle Gemengtheile sind ursprünglich und in demselben Bildungsacte entstanden. Bei einer angenommenen Erstarrungsreihe ist Quarz zuerst, Granat zuletzt erstarrt. —

Fasst man diese Angaben näher in's Auge, so muss man gestehen, dass eine Beweiskraft denselben nicht innewohnt. Es finden sich sogar Thatsachen, wie das Vorhandensein von Dampfporen im Quarz, angeführt, deren Richtigkeit entschieden bestritten werden muss. Betrachtet man ferner die angenommene Erstarrungsreihe für die einzelnen Mineralien, so muss hier hervorgehoben werden, dass eine solche nicht existirt. Es liessen sich übrigens aus der citirten Arbeit selbst Beweise dagegen vorbringen. Vorausgesetzt, eine solche Erstarrungsreihe, oder eine bestimmte Reihenfolge im Auskrystallisiren der Mineralien wäre vorhanden, so könnte trotzdem eine Begründung für die eruptive Bildung des sächsischen Granulites darin nicht gefunden werden. Der ursprüngliche krystallinische Charakter des Granulites ist aber ebensowenig beweisend, da es bekanntlich krystallinische Gesteine, wie Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer etc. giebt, für welche man eine andere als eruptive Entstehung anzunehmen sich gezwungen sieht. Die vollkommene Krystallinität des sächsischen Granulites in seinen einzelnen Varietäten beweist weiter nichts, als dass er nicht zu den klastischen oder halbklastischen Gesteinen zählt.

---

*) Mikrosk. Beschreibung 1876. pag. 468.
**) N. Jahrb. f. Miner. 1872. pag. 831.

Die mikroskopische Beobachtung und Untersuchung der sächsischen Granulite liefert demnach nichts, was für, wohl aber so manches, was gegen eine eruptive Bildung derselben zu sprechen scheint.

Eine Anzahl von krystallinischen Gesteinen ist ohne Zweifel, trotz des Fehlens von Glaseinschlüssen, felsitischer Grundmasse und der Fluctuationstextur, eruptiver Entstehung, weil sie als deutliche gangförmige Massen mit Einschlüssen des Nebengesteins auftreten. Zu diesen Gesteinen zählen unter anderen ein Theil der Granite, die Diabase, Diorite etc.

Vergleicht man nur deren Mikrostructur mit der der Granulite, so ergiebt sich zu Ungunsten der letzteren ein auffälliger Unterschied. Die Textur der Diabase und Granite ist eine richtungslose; die verschiedenen Gemengtheile fügen sich einzeln und ohne besondere Richtung anzunehmen, aneinander. Genannte Gesteine besitzen eben die granitische Structur. Das Gefüge der Granulite hingegen ist ein schiefriges, wenn auch zum Theil nur unvollkommen entwickelt, welches durch die lagenweise und zum Theil gestreckte Anordnung der mineralischen Bestandtheile hervorgebracht wird. Zugleich ist die Aggregation der einzelnen Mineralien in den granulitischen Gesteinen oft eine solche, welche als haufenweise Gruppirung im Abschnitt über die Structur der Diallaggranulite beschrieben wurde. Ferner zeichnen sich die Diallaggranulite und auch die übrigen Granulitvarietäten dadurch aus, dass in ihnen die benachbarten Mineralien gewöhnlich randlich ineinander greifen.

Alle diese eigenthümlichen Ausbildungen des Gefüges der Granulite findet man aber an keinem nachweislich eruptiven Gesteine, wohl aber an gewissen krystallinischen Schiefern, deren Genesis leider noch nicht aufgeklärt ist, die man aber nichtsdestoweniger, so häufig mit dem beliebten, weil bequemen Schlagwort — „metamorphische Schiefer" — belegt.

Aus der Mikrostructur des Granulite lassen sich demnach keine stichhaltigen Beweise für, wohl aber erhebliche Zweifel gegen ihre eruptive Entstehung beibringen.

Diese Zweifel erscheinen aber um so berechtigter, wenn man die Makrostructur und namentlich die Lagerungsverhältnisse der Granulite in Betracht zieht. Dass die sächsische Granulitformation eine geschichtete Formation sei, dafür spricht die Wechsellagerung der einzelnen Granulitvarietäten unter einander und ihre Wechsellagerung mit den übrigen vorhandenen Gesteinen. Auf diese Verhältnisse hier nochmals näher einzugehen, darf wohl unterlassen werden, da sie im vierten Abschnitt unserer Arbeit ausführlich geschildert worden sind.

Auch haben G. PUSCH und A. STELZNER*) seiner Zeit auf diese Verhältnisse aufmerksam gemacht und letzterer weist darauf hin, dass eben diese Lagerungsverhältnisse gegen eine eruptive Entstehung der sächsischen Granulite sprechen. Er sagt: „Die Annahme, dass ein eruptives Magma bei seiner Verfestung in tausendfacher Wiederholung sich in scharf begrenzte und dennoch chemisch und mineralisch ganz differente Gesteine gegliedert habe, diese Annahme dürfte Niemandem verständlich und räthlich erscheinen.“

NAUMANN**) erkennt jedoch diese Thatsachen nicht als ausreichend zum Beweis an, indem er anführt, dass mancherlei jüngere eruptive Gesteine, wie Trachyte, Obsidianlaven, trachytische Laven etc. bekannt seien, welche in ähnlicher Weise substanziell verschiedene Modificationen aufweisen. Wenn aber nach der Auffassung von NAUMANN der sächsische Granulit bei seinem Hervorbrechen als eruptives Gestein die umgebenden Schiefer gehoben haben soll, so lassen sich vorstehende Beispiele nicht füglich als Beweismatesial herbeibringen; denn bei dieser Annahme wäre die sächsische Granulitellipse als ein homogener Vulcan anzusehen, über dessen Masse die später zum Theil erodirten Schiefer gewölbt waren. Homogenen Vulcanen mangelt nicht nur jede Schichtung, sondern auch jedwede erhebliche Differenzirung ihrer Massen, wie sie uns aber im sächsischen Granulitgebiet entgegentreten. Zudem braucht wohl nur flüchtig bemerkt zu werden, dass die angeführten Beispiele von Stratovulcanen hergenommen sind, und somit keine Verallgemeinerung auf homogene Vulcane zulassen.

Der ganze Habitus der sächsischen Granulitformation gewährt uns aber kein Bild, welches wir uns von homogenen Vulcanen zu machen gewohnt sind. „Es ist überhaupt nach unseren heutigen Erfahrungen über Vulcanismus nicht mehr zulässig, dass irgend einer bestimmten Felsart oder Gruppe von Felsarten jene wunderbare Kraftäusserung zugeschrieben werde, welche in einer Breite von mehreren Meilen alles geschichtete Gebirge gehoben, nach Nord und Süd auseinander geschoben und gefaltet haben soll.“

Dies sind unter anderen einige Punkte, welche nicht ohne Grund gegen die von NAUMANN angenommene eruptive Bildung zu sprechen scheinen. Die Beleuchtung der übrigen von NAUMANN angeführten Punkte, — wie die grossartige Aufrichtung der Schiefer, Verwerfungen im Streichen derselben, gewaltsame Eintreibungen der granulitischen Massen in das Schiefergebirge, Zertrümmerung und Zerreissung des Schiefer-

---

*) N. Jahrb. f. Min. 1871.

**) N. Jahrb. f. Min. 1873. pag. 917.

gebirges und die Metamorphose der unmittelbar angrenzenden, sowie der gänzlich oder theilweise losgerissenen Partieen des Schiefergebirges, muss für spätere ausführliche Arbeiten vorbehalten bleiben. Ein Theil dieser Punkte wird durch die neue geologische Karte von Sachsen zur Erledigung gebracht werden können. Hoffentlich erscheint aus der Feder des Herrn Dr. LEHMANN, auf dessen untersuchtem Gebiete einige der angedeuteten Punkte, wie über den „Granulitgang" von Auerswald, zum Austrag zu bringen sind, bald eine ausführliche Darlegung seiner darüber gemachten Beobachtungen und die sich hieraus ergebenden Folgerungen.

Wenden wir uns in Kürze zu den Punkten, welche TH. SCHEERER*) vom chemischen Standpunkte aus als Stützen der Eruptivität des sächsischen Granulites beibrachte.

So verdienstlich die auf seine Veranlassung und unter seiner Leitung ausgeführten chemischen Analysen von zahlreichen Gesteinen des sächsischen Granulitgebietes sind, so unhaltbar sind die hieraus gezogenen geologischen Folgerungen und zwar Folgerungen, die er wohl kaum selbst beabsichtigt haben kann; denn er kämpft gegen die von A. STELZNER aufgestellte Theorie vom Metamorphismus der sächsischen Granulitformation an und unversehens gelangt er zu Sätzen, welche eher diese Theorie stützen, nicht aber die Eruptivität dieser Formation beweisen. SCHEERER's Schlussfolgerungen sind:

„Die Granulite sind aus Gneissen (Plutoniten) durch umbildenden Prozess hervorgegangen, welcher das chemisch gebundene Wasser aus letzteren entfernte. Dass dieser Process in einer mehr oder weniger vollkommenen Umschmelzung, mindestens in einer Erhitzung bis zur Massen - Erweichung bestand, lässt sich aus dem Auftreten des krystallinischen Granats schliessen, welcher als wasserleeres Mineralgebilde, aus dem wasserhaltigen Glimmer hervorgegangen ist. Als umschmelzbares Eruptivgestein ..... können wir nicht den Granit betrachten, ..., sondern müssen die Umschmelzung den Trappgranuliten, d. h. namentlich den Gabbro- und Hypersthenitgestein im Granulitterritorium zuschreiben."

Nun, diese Sätze sind wohl nicht misszuverstehen. Ein Gestein, das durch einen umbildenden Process (Metamorphose) einen vollkommen anderen Habitus und neue Bestandtheile erhält, — nun ein solches Gestein — mag es vorher ursprünglich krystallinischer oder klastischer Natur sein, darf man doch nicht mehr eruptiv nennen, dafür wäre allenfalls die beliebte Bezeichnung metamorphisch am Platze. Indess die Widersprüche mehren sich noch. Auch das metamorphisirende

*) a. a. O.

Gestein ist selbst wiederum ein umgewandeltes. SCHEERER führt aus: „Die zuletzt betrachteten Trappgranulite seien vielleicht Gemische von Gabbro-Hyperstheniten und anderen Gebirgsarten oder zum Theil auch ungeschmolzene Schiefergesteine."

Es wird aus der zufälligen Uebereinstimmung der chemischen Analysen eines Phyllites von Penna und des Orthoklas-Diallaggranulites von Niederrossau als wahrscheinlich hingestellt, dass diese Schiefer umgeschmolzen seien und so der Diallaggranulit eine Mischungsmasse aus Schiefer und Gabbro sei.

Wenn Ueberreste von Schiefermasse oder wohl gar klastisches Material, wie es die die Granulitformation umgebenden silurischen und devonischen Schiefergesteine enthalten, nachzuweisen wäre, so hätte die Auffassung, dass der Diallaggranulit ein zum Theil umgeschmolzener Schiefer sei, ihre Richtigkeit. Keines dieser Merkmale, weder Schiefermasse, noch anderes klastisches Material, habe ich in den zahlreich untersuchten Präparaten von Diallaggranuliten nachzuweisen vermocht. Wäre aber eine solche Nachweisung erfolgt, dann wäre freilich die von SCHEERER vertheidigte Eruptivität des sächsischen Granulites zwar nicht, aber wohl seine metamorphische Entstehung auf das eclatanteste bewiesen worden.

So ist im Vorstehenden bereits das wichtigste Argument beigebracht worden, was gegen die metamorphische Bildung des Granulites, wie A. STELZNER*) selbige anzunehmen geneigt ist, spricht. So lange kein klastisches Material in irgend einem der sächsischen Granulite festgestellt wird, kann man sich wohl schwerlich zu dieser Ansicht bekennen.

Indem so in aphoristischer Weise einige Gründe, die entweder gegen die eruptive oder gegen die metamorphische Entstehung des sächsischen Granulites zu sprechen scheinen, angeführt worden sind, muss ferner bemerkt werden, dass eine Erledigung dieser Streitfrage, ob eruptiv oder ob metamorphisch nicht so leicht erwartet werden darf. Ja man könnte fast behaupten, der Versuch, eine solche Lösung herbeiführen zu wollen, sei zunächst nicht einmal so dringlich, sondern weit wichtiger und erspriesslicher sei die Aufgabe, zu beantworten: Inwiefern die sächsische Granulitformation mit denjenigen Granulitterritorien, welche anerkanntermaassen archäischen Schichtencomplexen angehören, übereinstimmen?

Nach mehrjährigen Untersuchungen im Gebiete der sächsischen Granulitformation und nach eingehenden Studien ihrer Gesteine gewinnt allerdings die Ueberzeugung Raum, dass

*) a. a. O.

dies der Fall und dass vorstehende Frage bejahend zu beantworten sei. Es gilt demnach nachzuweisen, dass sowohl in petrographischer als auch stratigraphischer Hinsicht in unserem Granulitgebiet dieselben oder wenigstens ähnliche Verhältnisse obwalten, wie uns aus verschiedenen archäischen Gneissgebieten, wie z. B. aus dem ostbayerischen Waldgebirge durch die unter GÜMBEL's Leitung geführten Untersuchungen, und aus dem Böhmerwald (Gegend von Christiansberg, Prachatitz und Krumau) durch die Untersuchungen F. v. HOCHSTETTER's bekannt geworden sind. Nimmt man diesen Standpunkt zur sächsischen Granulitformation ein, so müssen die Theorien über die Genesis derselben zunächst in den Hintergrund treten und werden erst nach Beantwortung der oben gestellten Frage, mag dieselbe bejahend oder verneinend ausfallen, möglichenfalls an Bedeutung gewinnen. Würde nun die Auffassung, dass das sächsische Granulitgebiet eine archäische Formation sei, begründet und würde man trotzdem auch genöthigt, die eruptive Entstehung derselben anzunehmen, so wäre der Schlüssel für die Genesis der archäischen Gneisse zugleich gefunden. Ob dies Ziel zu erreichen sein wird, muss die Zukunft lehren.

Kehren wir indess zu der oben gestellten Aufgabe zurück und führen aus vorliegender Arbeit dasjenige an, was für eine solche Uebereinstimmung der sächsischen Granulitformation mit archäischen Gebieten spricht. Es ist folgendes:

Die Structur, sowohl Makro- als auch Mikrostructur des Diallaggranulites ist dieselbe, wie selbige an primitiven krystallinischen Schiefern überhaupt beobachtet wird.

Die Wechsellagerung des Diallaggranulites mit den übrigen Granulitvarietäten und mit den sonstigen Gesteinen der Formation findet in derselben Weise statt, wie die Wechsellagerung der Granulite und Gneisse etc. in den archäischen Gneissgebieten (Ostbayerisches Grenzgebirge, Böhmerwald etc.).

Aber auch das Vorhandensein der gleichen Gesteine, einerseits in der sächsischen Granulitformation, andererseits in den archäischen Gneissdistricten, scheint eine derartige Conformität zu begründen. Stellt man hinsichtlich der Gesteinsarten einen Vergleich an, so findet man, dass normaler Granulit, Cordierit-gneiss, Serpentine, Gabbrogesteine, Hornblendefels und feldspathreiche Hornblendeschiefer sowohl dem sächsischen Granulitgebiet als auch dem ostbayerischen Grenzgebirge gemeinsam sind. Und bei Durchsicht der betreffenden Literatur begegnet man Gesteinsbeschreibungen, die den Diallaggranulit auch in jenen Gegenden vermuthen lassen.

Gümbel*) beschreibt aus dem bayerischen Grenzgebirge eklogitartige Gesteine unter dem Namen Granatdiorit, von welchen er zugleich hervorhebt, dass sie nicht genau mit dem Eklogit aus dem Fichtelgebirge übereinstimmen, sondern dass es feldspathreiche Gesteine seien.

Aus den Granulitdistricten des südwestlichen Böhmens erwähnt F. v. Hochstetter**) Gesteine, die er als Hornblendegesteine bezeichnet und bald mit Eklogiten, bald mit feinkörnigen Dioriten vergleicht. Ihr Zusammenvorkommen mit Serpentin und echtem Granulit macht es wahrscheinlich, dass in denselben entweder unser Diallaggranulit oder mindestens ein ihm nahe verwandtes Gestein vorliegt.

Auch Hornig***) berichtet aus dem Granulitgebiet von Krems an der Donau, dass unweit Strass im dortigen Granulit ein dunkles Gestein vorkomme, das aus Feldspath, Quarz, Hornblende und Granat zusammengesetzt sei und in den Granulit übergehe. Also anscheinend dieselben Lagerungsverhältnisse wie im sächsischen Granulitgebiet zwischen normalen Granulit und Diallaggranulit und womöglich ein Gestein, das mit letzterem auch nach seiner Constitution völlig übereinstimmt. Eine mikroskopische Untersuchung jener dunklen granatführenden Gesteine aus den letztgenannten Gebieten dürfte vielleicht die Gleichheit derselben mit unsern Diallaggranuliten bestätigen.

Dies sind einige Analogieen, die sich bei einem Vergleiche der sächsischen Granulitformation mit archäischen Granulitgebieten vom Standpunkte unserer Arbeit ergeben. Die Darstellung anderer, unzweifelhaft vorhandener Aehnlichkeiten zwischen jener Formation und diesen Schichtencomplexen muss für eine besondere Abhandlung vorbehalten bleiben.

---

*) Ostbayerisches Grenzgebirge pag. 346.

**) Jahrb. d. k. k. Reichsanst. 1854. pag. 30. 37. 45.

***) Sitzungsber. d. Wiener Akad. VII. 1851.

Erklärung der Figuren.

Tafel IV.

Fig. 1 und 2. Grössere Diallage mit feiner Faserung.
Fig. 3. Diallag mit drei breiteren Zwillingslamellen.
Fig. 4. Diallag mit drei Spaltungsrichtungen.
Fig. 5 bis 17. Kleinere, krüppelhaft entwickelte Diallage.
Fig. 18. Diallag mit interponirten Blättchen. 500malige Vergrösserung.
Fig. 19. Diallag mit runden und länglichen Hohlräumen. 500 mal. Vergrösserung.
Fig. 20. Diallag, zum Theil zersetzt.
Fig. 21. Diallag, vollständig zersetzt in hornblendeartige Fäserchen.
Fig. 22 a. Orthoklas mit sogen. Faserung. 90 mal. Vergröss.
Fig. 22 b. Derselbe bei 500 mal. Vergröss.
Fig. 23. Granat mit Umwandlung in Chlorit- und Biotitblättchen und Magnetit. 90 mal. Vergröss.
Fig. 24. Granat mit Umwandlung in Chlorit- und Biotitblättchen und Magnetit im Innern des Krystalls.
Fig. 25. Diallaggranulit von Knobelsdorf. a. Diallag, b. Hornblende, c. Plagioklas, d. Granat, e. Quarz, f. Biotit, g. Magnetkies, h. Titaneisen.
Fig. 26. Orthoklas - Diallaggranulit vom Steinberg bei Erlau. a. Diallag, b. Plagioklas, c. Quarz, d. Granat, e. Orthoklas, f. Biotit, g. Magnetkies, h. Titaneisen. i. Zirkon.

Profil. No. 1—4. a. Diallaggranulit, b. Glimmergranulit, c. normaler Granulit.

5. Kritische Bemerkungen zur neueren Taunus-Literatur.

Von Herrn K. A. LOSSEN in Berlin.

Das mir soeben zugegangene fünfte Heft des laufenden Jahrganges des weitverbreiteten LEONHARD-GEINITZ'schen Jahrbuches enthält auf Seite 541 eine kurze Besprechung eines in der wissenschaftlichen Sitzung der SENCKENBERGischen Gesellschaft am 25. März 1876 von meinem lieben Freunde und Collegen Dr. KARL KOCH gehaltenen Vortrags: „Neuere Anschauungen über die geologischen Verhältnisse des Taunus", in welchem der Hauptantheil der rechtsrheinischen Taunusgesteine als cambrisch oder huronisch hingestellt wird. Ich hatte bisher gezögert, zu diesen auf Grund der geologischen Kartenaufnahmen im Maassstabe 1 : 25000 gewonnenen neueren Anschauungen Stellung zu nehmen, ein Vergleich dieses Vortrags mit dem von meinem Freunde im Herbste 1874 (5. October), also nur anderthalb Jahr früher, in Bonn „über die krystallinischen, metamorphischen und devonischen Schichten des Taunus-Gebirges" *) gehaltenen, ergab eine so grosse Verschiedenheit der in beiden Vorträgen vertretenen Anschauungen, dass ich die endgiltige Formulirung seines Urtheils abwarten zu dürfen glaubte, umsomehr, als eine solche nach der Sachlage nicht wohl vor Abschluss der Kartirung im Felde erfolgen kann. Die weite Verbreitung indessen, welche KOCH's letzter Vortrag durch das Referat in der genannten Zeitschrift erhält, veranlasst mich, vorläufig Einiges zu erwidern, wobei ich zugleich einige hauptsächliche Irrthümer berichtigen will, die sich in den mir fast gleichzeitig durch den Autor gütigst überschickten interessanten Aufsatz des Herrn A. WICHMANN: „Mikroskopische Untersuchungen über die Sericit-Gesteine des rechtsrheinischen Taunus" **) eingeschlichen haben, völlige Würdigung dieser Studie auf dem Gebiete der Mikroskopie mir vorbehaltend. Dieser Vorbehalt mag umsoweniger in die Wagschale fallen, als A. WICHMANN, welchen KOCH citirt und

---

*) Verhandl. d. naturh. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westf. 1874. Correspdbl. 2. pag. 92. ff.

**) Verhandl. d. naturh. Ver. u. s. w. 1877. pag. 1.

dessen mikroskopische Untersuchungen durch die geologische Kartirung des Taunus seitens meines Freundes veranlasst worden sind, in der Hauptsache zu dem nämlichen Resultat gelangt zu sein scheint, welches ich in dem genetischen Theile meiner vor zehn Jahren gedruckten Abhandlung*) mitgetheilt habe, indem er in seiner Art ausführt, dass „diese jetzt krystallinischen Gesteine“ „sich ursprünglich in einem klastischen Zustande befanden und dass es noch heutzutage in vielen Fällen möglich ist, zu entscheiden, welche Elemente bereits in dem früher klastischen Gestein sich befanden und welche ihre Existenz einer später vor sich gehenden Metamorphose zu verdanken haben.“

Ganz analog habe ich (a. a. O. pag. 590, 591, 687, 692) den Quarz gewisser Quarzite, Sericitgneisse und Sericitschiefer im Taunus in krystallinischen und klastischen geschieden, wobei mich die vergleichende Beobachtung deutlich klastischer Elemente und der Uebergang krystallinischer Gesteine durch krystallinisch-klastische in rein klastische leiteten. Herr Wichmann hält also die von ihm untersuchten Taunus-Gesteine gleich wie ich für metamorphische Sedimente, und gereicht mir diese Bestätigung meiner Ansicht durch das Mikroskop, das ich damals nur in sehr unvollkommener Weise handhabte, zu einiger Genugthuung. Koch, der früher diese Ansicht wenigstens bezüglich eines Theils dieser Gesteine unterstützt hat, stimmt dem nicht mehr bei, sondern nimmt eine Diagenesis ungefähr in dem Sinne an, wie Gümbel dieselbe ein Jahr nach dem Erscheinen meiner Abhandlung über die linksrheinische Fortsetzung des Taunus in seinem reichhaltigen Werke über das ostbayerische Grenzgebirge geltend gemacht hat. Die von mir vertretene Theorie des Dislocationsmetamorphismus stimmt mit der von Gümbel vertretenen Theorie der Diagenesis darin ganz überein, dass eine Umkrystallisirung nicht sowohl des festen, fertigen, sedimentären Gesteins, als vielmehr des ihm ursprünglich**) zu Grunde liegenden sedimentären stofflichen Substrats vor sich gegangen sei. Der Hauptunterschied beider Theorien beruht darin, dass Gümbel und so auch Koch die Auskrystallisirung von Silicaten, wie Feldspath, Hornblende, Glimmer u. s. w., als eine ganz normale Function des sedimentären Gesteinsbildungsprocesses ansehen, ich dagegen das Auftreten solcher schwer löslicher Silicate in den palaeozoischen und jüngeren Sedimenten für eine Abnormität halte, welche auf nachträgliche (seltener auf gleichzeitige) Ein-

*) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1867. Bd. XIX. pag. 509. ff.

**) Vergl. meine Abhandl. a. a. O. pag. 697 „wie sie den Coblenz-Schichten am Rhein in statu nascendi zu Grunde gelegen haben.“ Ich hebe dies hervor, da ich hierin häufig missverstanden werde.

wirkung geologischer Factoren schliessen lässt, die mit dem jener Bildungszeit gemässen normalen Sedimentirungsprocesse selbst in gar keinem causalen Zusammenhange stehen, dagegen mit dem allgemeinen gebirgsbildenden Process. Ein näheres Eingehen auf diesen Punkt würde mich hier zu weit führen, ich werde diese theoretischen Fragen zum Gegenstand eines besonderen Aufsatzes machen, der dann auch die Genesis der Taunus-Gesteine berühren wird.

Koch giebt (l. c. pag. 119) nachstehende Schichtenfolge der rechtsrheinischen Taunus-Gesteine von unten nach oben an, welcher ich die (ebendaselbst pag. 122) mitgetheilten Altersbestimmungen zugefügt habe:

Cambrium (Huron)	1. Sericitgneiss und verwandte Schichten. 2. Grünschiefer beider Gruppen mit den verwandten Sericitschiefern.
?	3. Bunte Phyllite mit den oberen Sericitschiefern und den grüngrauen Quarziten und Quarzitschiefern.
Unterdevon älter als Coblenz-Schichten.	4. Taunusquarzit mit Sandstein u. Schiefer-Zwischenschichten mit *Homalonotus crassicauda*, *Spirifer macropterus* und *Pleurodictyum problematicum*. 5. Wisperschiefer.

Bei Beurtheilung dieser Gliederung hat man zu unterscheiden zwischen der Reihenfolge übereinander und dem den einzelnen Gliedern der Reihe beigelegten Alter. Was die erstere betrifft, so stützt sich meines Freundes Annahme auf eine angebliche Sattelstellung der Schichten 1. 2. 3. 4., nachgewiesen in mehreren parallelen Profilen. Die Richtigkeit dieser aus Einzelbeobachtungen combinirten Lagerungsverhältnisse kann nur an der Hand der Koch'schen Karten und Profile controlirt werden; dass die Combination aus den Einzelbeobachtungen sich nicht so einfach ergiebt, wird jeder Fachgenosse, der im rheinischen Schiefergebirge kartirt hat, unbedenklich zugeben; Koch selbst hat in Bonn anderthalb Jahr vor Aufstellung seines nunmehrigen Schema's (a. a. O. pag. 96) noch den Taunusquarzit (4) als Aequivalent des Spiriferen-Sandsteins (Coblenzer Grauwacke) und die Bunten Phyllite (3) als metamorphisches Aequivalent („mit metamorphischem Charakter" pag. 97) des den Taunusquarzit unterteufenden Wisperschiefers (5) angesprochen. Damals galt ihm der Wisperschiefer nördlich des Taunus-Kammes für sattelförmig gelagert, während er ihn heute unter Annahme eines widersinnigen Einfallens

längs des ganzen Taunusrückens als einfaches, dem Taunusquarzit aufgelagertes Profil auffasst. Die Annahme von theils ebenso widersinnig zusammengeschobenen, theils der Schwere nach fächerförmig aus dem Loth gewichenen, d. h. nach dem Aussenrande des Gebirges überschlagenen Schichten auf der Südseite des Taunuskammes würde vielleicht den dort construirten Sattel der Schichten 1. 2. 3. 4. auch als Mulde deuten lassen und in der That soll das Sericitschiefersystem von Homburg nach LUDWIG's Angaben muldenförmig dem Taunusquarzite auflagern, wofür der Autor nicht nur die eigenen Beobachtungen, sondern auch amtliche Gutachten der Bergbehörden aufführt.*) Diese und andere sich widersprechenden Angaben und Auffassungen verschiedener Autoren oder desselben Autors zu verschiedenen Zeiten, sowie der annoch fortdauernde Streit um den Wissenbacher Schiefer, der bald als das älteste oder nahezu älteste, bald als das jüngste Glied des rheinischen Unterdevon hingestellt wird, beweisen sattsam, dass eine Reihe Profile nicht ausreicht, das Alter einzelner Schichtengruppen sicher festzustellen, so lange die Gliederung der ganzen, das rheinische Mitteldevon unterlagernden mächtigen Schichtenreihe von, wie mir scheinen will, örtlich sehr verschiedenem Faciescharakter, nicht befriedigend auf stratographisch-paläontologischem Wege gelöst ist.

Ich selbst habe die Taunus-Gesteine seiner Zeit natürlich nur insoweit als Unter-Devon bezeichnet, als man damals überhaupt — Belgien ausgenommen — die Schichten älter als das rheinische Mitteldevon insgemein so bezeichnete. Ich ging aus von dem Walderbacher körnigen Rotheisenerz mit der bekannten Fauna**), das ich DUMONT's E_2 (a. a. O. pag. 643) an der Basis der Eifler Kalkmulden parallelisirte und auf meiner Karte als Oberes Unterdevon notirte; einen zweiten festen palaeontologischen Horizont gaben für mich die petrefactenführenden Quarzite von Sahlershütte und von dem Wildenburger Häuschen bei Mengerschied ab, die mit den Schiefern ein tieferes Unterdevon repräsentirten. Die Hauptmasse der Schiefer, sowohl der krystallinischen, als der gewöhnlichen Thon- und Dachschiefer (Hunsrücker-Schiefer = Wisper-Schiefer KOCH) hielt ich mit A. DUMONT für jünger als die Hauptmassen der Quarzite, die ich als Sättel, z. Th. mit sehr steiler, ja senkrechter Schichtenstellung und fächer-

---

*) Notizbl. d. Ver. f. Erdkd. u. d. Mittelrhein. geol. Ver. II. 1859. März pag. 44. und III. pag. 82 bis 115.

**) Darin auch hier, wie in Belgien nach GOSSELET *Pleurodictyum problematicum*, dessen Vorkommen seiner Zeit von E. KAYSER diesem Horizont aberkannt worden war.

förmig auseinandergewichenen Flügeln auffasste. Einen deutlichen Quarzitsattel (nicht Luftsattel) habe ich (a. a. O. Taf. XII. Fig. 3.) abgebildet, ebendaselbst (Fig. 4.) die Ueberlagerung eines Schiefersattels durch einen z. Th. eingestürzten Quarzitsattel im Rheinthale in der Nähe der St. Clemenskapelle unterhalb Schloss Rheinstein; ich glaubte indessen aus diesem letzteren Profile keineswegs das jüngere Alter der Quarzite gegenüber der Hauptmasse der Schiefer ableiten zu dürfen, da mit den Quarziten auch sonst fortwährend Schieferzonen wechsellagern, die nicht als zwischengefaltet, sondern als wirklich wechsellagernd aufgefasst werden müssen. Diese Gesammtanschauung, wonach die Kalkmulde von Stromberg sich von selbst in Anbetracht der Walderbacher Fauna als Mitteldevon ergab, stimmt mit der meines Freundes insoweit nicht überein, als er einen Theil der Schiefer (Stufen 1. 2. 3.) für älter als die Quarzite erklärt, wonach die meisten Rücken dieser letzteren consequenter Weise als Mulden und nicht als Sättel oder aber als einfache Profile zwischen zwei Schieferlager verschiedenen Niveau's angesehen werden müssten. Es ist ja nun gar leicht möglich, dass ich mit meiner Auffassung der Lagerungsverhältnisse im Irrthum war; andererseits hat mein Freund selbst erst kürzlich (vergl. oben) seine Auffassung bezüglich der Reihenfolge der Schichten gewechselt und wenn ich mit ihm, der so viel mehr Zeit und Mühe auf die Durchforschung des Taunus verwenden durfte, als es mir bei Abfassung meiner Erstlingsarbeit vergönnt war, gern annehmen möchte, dieser Wechsel bedeute den Fortschritt der Erkenntniss, so kann ich doch nicht ohne Weiteres zustimmen. Es fehlt in Koch's Darstellung doch bis jetzt vollständig die klare Darlegung des Zusammenhangs der beiden, nur vom Rhein getrennten rechts- und linksrheinischen Theile des Gebirges; die neue Auffassung ist nicht von der palaeontologisch garantirten Muldenaxe von Walderbach ausgehend gewonnen, — die südwestliche streichende Endigung der Walderbacher Mulde und die der Quarzitzüge im Kreise Kreuznach, wo die Schiefer südlich und nördlich der Quarzite zu einem Profile zusammenschliessen, ist annoch gänzlich unberücksichtigt geblieben; ja ganz nahe bei Frankfurt, wo der Vortrag über die „neueren Anschauungen“ gehalten wurde, steht zu Oberrossbach, südlich des Taunusquarzit-Kammes, wenig entfernt von den Sericitschiefern von Köppern ein petrefactenführender Dolomit an, welchen die Section Wetzlar der v. Dechen'schen Karte als mitteldevonisch bezeichnet, der aber in dem Koch'schen Schema noch keine Stelle gefunden hat.

Wenn diese Bedenken für mich und gewiss auch für manchen anderen Fachgenossen hinreichen, um gegenüber der von Koch aufgestellten Reihenfolge der Schichten des rechts-

rheinischen Taunus eine zuwartende Stellung einzunehmen, so wachsen diese Bedenken ganz beträchtlich, sobald ich, die Reihenfolge selbst einmal als richtig zugegeben, die Altersbestimmung in's Auge fasse. Der Taunus-Quarzit (4) ist auch nach KOCH zweifellos unterdevonisch, er wird nach demselben Autor concordant unterlagert von einem Schichtensystem (3), das mein Freund nicht zu bestimmen wagt, welches aber consequenter Weise trotz relativ geringer Mächtigkeit und gänzlichem Mangel an Versteinerungen silurisch heissen müsste, wenn die abermals concordant unterlagernden Schichten (2 und 1) cambrisch oder gar huronisch sind. KOCH und auch A. WICHMANN gebrauchen die Begriffe Cambrium und Huron als ident und in der That giebt es eine so laxe Anwendung dieser Worte, dass man das begreifen kann, aber nicht im Unklaren belassen, zumal hier, wo es sich um die Begründung einer neuen Anschauung handelt. Es liegt aber in dieser laxen Begriffsbestimmung gerade in diesem Falle etwas sehr Bezeichnendes, man empfängt daraus den Eindruck und WICHMANN spricht dies geradezu, wenn auch bedingt, aus, dass die Gesteinsbeschaffenheit den Gradmesser abgeben soll für die Altersbenennung. Beide Autoren recurriren sehr weit ausholend auf alpines, skandinavisches und nordamerikanisches Cambrium oder Huron, indem sie den viel näher gelegenen Harz, den man zum palaeontologischen und petrographisch-stratographischen Vergleich sonst recht gern für das Rheinland heranzieht, sehr säuberlich links liegen lassen; besonders aber stützen sie ihre Ansicht auf GÜMBEL's Phyllitgneiss des Fichtelgebirges; dieser liegt aber normal im Phyllit (Huron, wem es gefällt) unter dem Cambrium, das nach LAUBE*) sogar discordant auflagern würde. Ein normales, nicht stark dislocirtes oder sonst irgendwie abnorm beeinflusstes Cambrium**), wie z. B. die plastischen Thone und

*) Geologie d. böhm. Erzgeb. I. Th. Prof. 7. u. 8. und pag. 74 bis 76. Hohenstein-Schiefer.

**) Man könnte mir hier einwerfen, dass doch die z. Th. bis nahe ein Decimeter grossen Feldspäthe der von den Herren RENARD und DE LA VALLÉE so vortrefflich untersuchten und beschriebenen ausgezeichneten cambrischen oder silurischen Porphyroide von Mairus etc. nach diesen Autoren an Ort und Stelle vor der Schichtenaufrichtung krystallisirt seien, wie man denn hie und da geradezu die Ansicht aussprechen hört, diese Gesteine seien nicht metamorphisch. Indessen, beide Autoren haben noch kürzlich in dieser Zeitschrift (Bd. XXVIII. pag. 771) mitgetheilt, dass bei der Bildungsart der von ihnen beschriebenen Porphyroide „der Metamorphismus noch immer eine gewichtige Rolle spiele." In der That kann aus der scharfsinnigen Beobachtung, dass gewisse Zerspaltungen der Orthoklase von Mairus im Zusammenhang mit gewissen Druckwirkungen bei der Schichtenbiegung erfolgt seien, lediglich eine Einleitung des kry-

der Obolus-Sandstein Ehstlands und Ingermannlands oder der Fucoiden-Sandstein und Alaunschiefer im südlichen Schweden oder auf Bornholm, führt keine Gneiss-artigen Gesteine.

Dislocirte Cambriumschichten führen allerdings und auch wohl im Fichtelgebirge Phyllitgneiss-artige Einlagerungen, Feldspath, Sericitflaser u. s. w., dislocirte Silur- und Devonschichten aber nicht minder und damit hört der petrographische Habitus eben auf leitend für das Alter zu sein. Herr Gümbel hat von einem Theile meiner im Alter auf der Grenze von Silur und Devon stehenden Harz-Porphyroide von Treseburg und noch von so manchem anderen Gesteine aus dem Harze, welches er bei mir in Berlin in der Sammlung der königl. geol. Landesanstalt gesehen hat, die Uebereinstimmung mit seinem Phyllitgneisse, beziehungsweise mit Gesteinen aus seinem Phyllit-Stockwerke constatirt, ganz wie Herm. Credner, als er unter Vergleich meiner Handstücke aus dem Harz seinen Aufsatz über die „wenn auch nicht gleichalterigen, so doch in petrographischer Beziehung vollkommen analogen“ nordamerikanischen „huronischen“ Schieferporphyroide*) schrieb.

Es wäre also gewiss richtiger gewesen, zumal angesichts der z. Th. versteinerungsführenden devonischen und silurischen metamorphischen Schichten Belgiens, im Taunus vorerst kein Cambrium aufzustellen, ja sogar der Ausdruck Vordevon erscheint so lange, als man keine Petrefacten aufführen kann, welche nicht irgendwie in das Unterdevon hineinpassen, in meinen Augen einigermaassen gewagt, denn ich kann mir das rheinische Devon nur concordant auf Silur oder aber discordant auf älteren Schichten lagernd vorstellen; weder Silurpetrefacten, resp. cambrische, noch eine Discordanz zwischen dem Taunusquarzit und den Taunusschiefern (3, 2, 1) sind indessen im Taunus nachgewiesen.

Mein Freund sucht seine Ansicht aber weiterhin dadurch zu begründen, dass er erklärt, „dass jeder lithologischer Zusammenhang vielfach bekannter Devonschichten mit den hemikrystallinischen Taunusgesteinen fehlt.“ In der That der Kernpunkt der Frage über die Auffassung der Taunusgesteine ruht, so lange man nicht, wie das allerdings in dem Ausdruck Huron gefunden werden kann, auf die Urschieferformation

---

stallinischen Gesteinsbildungsprocesses vor der völligen Schichtenaufrichtung gefolgert werden. Ob hier directe chemische Sedimentirung oder Diagenesis oder aber Dislocationsmetamorphose gewaltet habe, das kann erst klar hervortreten, wenn einmal von den Dumont'schen metamorphischen und normalen Regionen der Ardennen eine einheitliche kartographische Darstellung vorliegt, wie sie zur grossen Genugthuung der Geologie die neue geologische Landesaufnahme Belgiens uns zu geben verspricht.

*) Leonh.-Gein. Jahrb. 1870. pag. 970.

zurückgreift, nicht in der Altersbezeichnung, sondern in der Entscheidung der Frage: Lässt sich der mineralogisch-petrographisch auffällige Charakter, der die Taunus-Gesteine auszeichnet, als einem festen Niveau angehörig nachweisen oder nicht und ist er noch in dem wohlbeglaubigten Devon bemerkbar?

Ehe ich an diese Entscheidung herantrete, muss ich hervorheben, dass dieselbe nicht wohl allein auf der rechten, sondern auch auf der linken Rheinseite, also auf dem eigentlichen Felde meiner Abhandlung zum Austrage kommen muss. Hier aber begegne ich vorerst der Schwierigkeit, dass mein Freund seine neuere Auffassung noch nicht auf das Rhein-Nahe-Profil, sowie auf das Guldenbach-, Gräfenbach- und Fischbachthal - Profil im Kreise Kreuznach angewendet hat. Ich zweifle nicht daran, dass sein reger Eifer sehr bald diese Lücke beseitigt haben wird, dann werde ich mich vollständiger und klarer mit ihm auseinandersetzen können. Einstweilen kann ich, die linke Rheinseite mit den Augen meines Freundes musternd, höchstens in seinem Sinne als wahrscheinlich bezeichnen, dass seine Stufe 1 linksrheinisch nicht vertreten sei, wohl aber die Stufen 2, 3 und die höheren Stufen, muss dann aber zugleich sofort von meinem Standpunkte aus constatiren, dass das allerkrystallinischste Sericit-Gestein, der grobkörnig-flaserige Gneiss von Schweppenhausen sich KOCH's Gliederung nicht fügt.

Das Charakteristische der Taunus-Gesteine kann nur in ihrem mineralischen Bestande und in der Structur, welchen das Mineralaggregat im Grossen und Kleinen zeigt, sowie in der Art und Weise, in welcher sich dieser Gesteinscharakter abändert, gefunden werden.

Von den Mineralien der Taunus-Gesteine hebt KOCH vor allen anderen Sericit, Albit und Quarz als „wesentlich" und „in allen Schichten, welche man unter dem Namen Taunusgesteine begreift, vorhanden" und von diesen wieder (a. a. O. pag. 107, 108) „als den wichtigsten Mineralbestandtheil" den Sericit hervor und auch WICHMANN beginnt seine Abhandlung mit der Beschreibung dieses Minerals. Ist nun der Sericit etwa im Taunus-Quarzit oder Wisperschiefer, d. h. in dem von KOCH zugestandenen Unterdevon nicht vorhanden? Er ist ganz gewiss vorhanden. Dafür verweise ich nach meiner Abhandlung z. B. auf die sericitischen Arkosquarzite aus dem Steinbruche bei dem Denkmale aus den Sprengsteinen des Bingerlochs (a. a. O. pag. 623, 624), sowie auf das Gneiss-artige Sericit führende Gestein aus dem Bingerloche selbst, das in der Bonner Universitäts-Sammlung sich befindet (a. a. O. pag. 570). Letzteres Gestein ist zugleich ein sehr guter Beleg dafür, dass

noch in so hohem Niveau — diese Schichten liegen im SO.-Flügel der die Walderbacher Mulde einschliessenden Quarzitmulde, die nach KOCH*) hier von der linken Rheinseite nach dem Niederwalde übersetzt — gneissartige Gesteine auftreten. Mag man über die Kaolinmassen in dem Quarzite und in den ihn durchsetzenden Quarztrümern aus dem dem Bingerloche gegenüberliegenden Steinbruche denken wie man will, die krystallinische und nichtklastische Natur des plagioklastischen Feldspaths in dem Gesteine vom Bingerloch ist ganz unanfechtbar. Herr VOM RATH war so gütig, mir Fragmente des einen Sprengstücks aus der Bonner Sammlung zu senden, an welchen ich dies abermals constatiren konnte. Sericitreich und zugleich Adinol**)-haltig ist das Gestein von Stromberg, das hinter der Römergasse ansteht und daselbst die ganze Felswand zusammensetzt. Es steht so nahe bei dem Stromberger Kalke an, dass die Section Simmern der v. DECHEN'schen Karte die Stelle mit in den Kalk hineingezogen hat***). Quarzadern mit Albit setzen in dem Gestein auf. Sericit ist mehrfach anderwärts im rheinischen Devon bekannt.

Der Albit ist von KOCH als zweiter charakteristischer Gemengtheil der Taunus-Gesteine namhaft gemacht. Herr WICHMANN dagegen, welcher offenbar mit den meinen Beschreibungen zu Grunde liegenden Gesteinen gar wenig vertraut ist, beschuldigt mich gleichwohl (a. a. O. pag. 14 u. 15 in Anm.), dass ich die Albitnatur der Feldspäthe im Taunus aus Ana-

---

*) Vergl. C. KOCH, Geogn. Uebersichtskarte d. R.-Bez. Wiesbaden. 1876.

**) Herr WICHMANN irrt sehr, wenn er die Wahl des Wortes Adinolschiefer eine „nicht ganz glückliche“ um deswillen nennt, weil „schon früher“ die Gesteine von Herborn u. s. w. mit diesem Namen belegt worden seien. Der Name Adinole stammt nicht aus dem Nassauischen, er rührt von BEUDANT her und ist von ihm für den von BERTHIER analysirten dichten Natron-Hälleflint von Sala angewandt worden, den man damals für einen derben, unreinen Albit hielt, ganz analog, wie den Felsit für dichten Feldspath (vergl. BEUDANT, Traité de Minér. 2 éd. t. 2. pag. 122). Da Herr WICHMANN selbst nach TÖRNEBOHM's Vorgang meine Porphyroide mit den schwedischen vergleicht, so wird er nunmehr auch vielleicht den Namen Adinolschiefer als mit einem „bestimmten petrographischen Begriffe“ verbunden ganz in der Ordnung finden. Dass übrigens die Herborner Gesteine, insoweit sie mit den gleichalterigen fleischrothen von Lerbach im Oberharz, die HAUSMANN dem Sala-Gestein verglichen hat, übereinstimmen, „unzweifelhaft klastisch“ seien, möchte leichter behauptet als bewiesen sein. Wenn die Localliteratur in Nassau und Hessen das Wort Adinole auf jeden schmelzbaren Wetz- oder Hornschiefer angewendet hat, gleichviel ob er chemisch mit dem Adinol-Gestein stimmt, wie z. B. ausgezeichnete Adinol-Gesteine im Diabascontact (cf. KAYSER), oder nicht, so ist das eben nicht meine Schuld.

***) Auf meiner Karte, die der citirten Abhandlung im XIX. Band der Zeitschr. auf Tafel XI. beigegeben ist, hat leider gerade an dieser Stelle ein irriger Farbenüberdruck stattgefunden. Die Grenzen sind indessen richtig gestochen. Vergl. Verbesserungen † auf pag. 700.

lysen hergeleitet habe, welche entweder nicht Gemengtheile des Gesteinskörpers selbst, sondern secundäre*) Kluftsubstanzen**), oder, wenn wirklich Gemengtheile, so doch nach seiner mikroskopischen Untersuchung weder Albit, noch überhaupt Feldspath zum Gegenstande gehabt haben. Es ist das, ich muss es zu meinem aufrichtigen Bedauern constatiren, eines jener vorschnellen Urtheile, welche die einseitige Handhabung der mikroskopischen Untersuchungsmethode von Gesteinssplittern nur allzuhäufig zum Schaden der Wissenschaft hervorruft, weil der Mikroskopiker es nicht für nothwendig hält, seine Erfahrungen am Mikroskopirtische an dem durch andere Methoden bereits Festgestellten oder noch Festzustellenden zu controliren. Ich hätte recht gern Herrn WICHMANN meine Originalsammlung linksrheinischer Taunus-Gesteine zur Verfügung gestellt, wenn er mich von seinen Untersuchungen hätte in Kenntniss setzen wollen. So bleibt mir nur übrig zu erklären, dass die Originale der zwei einzigen von WICHMANN aus dem linksrheinischen Gebiete untersuchten***), angeblich von Argenschwang stammenden Splitter nicht durch mich bezogen sind, dass aber schon die Ueberschrift „Grüne Zonen - Gneisse (C. LOSSEN's Sericit-Gneisse)" das Unvertrautsein mit den von mir beschriebenen Gesteinen verräth, da ich unter der Rubrik Sericitgneiss nicht ein bestimmtes Taunus - Gestein, sondern eine ganze Reihe sericithaltiger, im Uebrigen nach Structur, Procentgehalt der einzelnen Mineralien und Nebengemengtheilen sehr verschiedener schiefriger Quarz - Feldspath - Gesteine beschrieben habe. Was Herr WICHMANN unter dieser seiner Ueberschrift eigentlich für Gesteine begreift, kann ich umsoweniger constatiren, als es ihm nicht beliebt hat, seinen meist sehr kurzen und oft viel weniger beschreibenden, als vielmehr einfach das subjective Urtheil kurz registrirenden Diagnosen eine kurze petrographische Beschreibung der verschliffenen Handstücke voraufzuschicken.†) Die Albite, deren Analysen ich mitgetheilt habe,

*) Herr WICHMANN scheint das Wort „secundär", worauf hier aufmerksam gemacht sei, missverständlicherweise a. a. O. pag. 11 für Quarz und pag. 15 in Anm. für Albit in ganz verschiedener Bedeutung anzuwenden.

**) Diesen Irrthum verschuldet Herr WICHMANN vielleicht nicht in erster Linie, wenigstens hat KOCH, wie ich leider erst sehr spät ersehen, 1874 in Bonn gesagt (a. a. O. pag. 93) „mehrere vorliegende Analysen bezeichnen diesen Bestandtheil übereinstimmend als Albit. Das Material zu diesen Analysen wurde aber stets in Krystall-Ausscheidungen auf Drusen und Klüften entnommen", die einfache Kenntnissnahme von der Beschreibung der Gesteine, welche mir das Material geliefert haben, hätte beide Autoren vor diesem Irrthume geschützt.

***) a. a. O. pag. 25 u. 26.

†) Nur vermuthungsweise kann angeführt werden, Herr WICHMANN habe möglicherweise ein Sericit - Adinol - Gestein von Argenschwang ver-

sind von mir, z. Th. mit sehr viel Mühe, aus den sehr eingehend beschriebenen Gesteinen selbst und nicht aus Drusen oder Klüften herauspräparirt. Die Analysen IIa. und b. beziehen sich auf die krystallinischen Albit-Körner des ausgezeichneten flaserig-körnigen, quarzreichen und neben Sericit auch silberweissen Kaliglimmer, seltener daneben einen braunschwarzen Glimmer führenden Schweppenhäuser Sericitgneiss (a. a. O. A. I. 1. a. pag. 565), sind dem blossen Auge sofort sehr deutlich als Feldspath und nicht gerade häufig, aber doch manchmal sehr sicher als Plagioklas erkennbar, während der Dünnschliff die Zwillingsstreifung weit besser wahrnehmen lässt. Die Analysen IIIa. und b. (Argenschwang) gehören dem Albit aus der Gruppe A. I. 2: Albitreiche, quarzarme, chloritische Sericitgneisse an. (a. a. O. p. 575.) Auch sie lassen dem blossen Auge bereits die Spaltbarkeit und an einzelnen Stellen die Zwillingsstreifung deutlich erkennen. Es sind dies letztere freilich Bänder- oder Zonengneisse, aber sicherlich nicht die von Herrn WICHMANN unter dem Mikroskop studirten gebänderten Gesteine. Die Albitbänder können darin von sehr geringer Dimension bis zu 1 Fuss Stärke anschwellen, wie denn die einzelnen Individuen in diesem, gleichwie in dem flaserig-körnigen Gneiss von Schweppenhausen, nicht selten 1 Cm. und mehr Kantenlänge erreichen. Diese deutlich späthig-blättrig brechenden Albit-Massen bedürfen keines Mikroskops zu ihrer Constatirung, sie können aber auch nicht als Auslaugungsproducte jüngeren Alters als die Auskrystallisirung der Taunus-Gesteine angesehen werden. Dass sie hie

---

schliffen. In diesem Falle würden „die eigenthümlichen rothen Schnüre und Zonen, die LOSSEN für Albit hält", recht wohl „die prächtigste Aggregatpolarisation" darbieten können, ohne dass daraus der von Herrn WICHMANN abgeleitete Schluss gezogen werden dürfte, Albit sei nicht vorhanden; ein Mosaik kleinster Albit- oder Quarz- und Albitpartikel in mikrogranitischer Structur kann eben nur Aggregatpolarisation zeigen. Herr WICHMANN sagt selbst bei Beschreibung der Sericit-Adinolschiefer, „die Unterscheidung von Quarz und Feldspath ist bei derartigen Aggregaten eine recht schwierige, oft geradezu unmögliche." Mich deucht, das sollte ihn vorsichtiger machen. Gerade dass Herr WICHMANN in den nach LIST's Analysen bis zu 6,7 pCt. Na_2O haltigen Sericitschiefern nirgends Albit auffinden konnte unter dem Mikroskop (noch auch Chlorit!), das wird mich einstweilen sehr vorsichtig die Tragweite abmessen lassen, die ich seinen mikroskopischen Diagnosen auf mein Urtheil gestatte. Nicht als ob ich meinem Collegen eine treffliche mikroskopische Schule und tüchtige eigene Erfahrung auf diesem Untersuchungsgebiete aberkennen wollte, aber die Schwierigkeiten, die bei der Untersuchung solcher Gesteine zu überwinden sind, sind so gross, dass die Sicherheit, mit der Herr WICHMANN seine Diagnosen abgiebt, mir dazu in keinem richtigen Verhältnisse zu stehen scheint, zumal derselbe weder die vorhandenen chemischen Analysen zu Rath gezogen, noch auch nur in meiner Abhandlung die Beschreibung der makrokrystallinischen Gesteine aufmerksam gelesen hat.

und da trumförmig wie die Kalkspathader im Marmor erscheinen, ist im Grossen keine andere Erscheinung als wie die unter dem Mikroskop von Herrn WICHMANN selbst beobachtete, dass der Biotit im Sericit-Porphyroid vom Hellenstein „nur innerhalb der das Gestein durchsetzenden Quarztrümer auftritt" (a. a. O. pag. 18). Die richtige Würdigung solcher Trümer lässt sich nur in der Natur selbst und nicht vom Mikroskopirtische aus gewinnen. Die durch mich veranstalteten Analysen der mit blossem Auge als Plagioklas deutlich erkennbaren Albite aus dem körnig-flaserigen Gneisse von Schweppenhausen und aus dem Zonengneisse von Argenschwang haben die Uebereinstimmung mit der Substanz des von LIST analysirten Albits von Naurod aus einem Quarztrume dargethan. Diese Trümer des Taunus sind Primaertrümer oder Durchwachsungstrümer in der von mir diesen Worten beigelegten Bedeutung; in ihnen ist das, was KOCH „krystallinische Bindemasse" der Taunus-Gesteine nennt, d. h. die charakteristischen krystallinischen Mineralien der Taunus-Gesteine — nach meiner Erfahrung allerdings vorzugsweise Quarz und Albit, seltener Sericit, Strahlstein u. s. w. — so zu sagen als Quintessenz auskrystallisirt. Die Albitführung der Taunus-Gesteine steht sonach durch drei Analysen von verschiedenen Fundorten fest; so lange kein anderer Plagioklas analytisch nachgewiesen ist, und so lange die Bauschanalysen der feldspathführenden Taunus-Gesteine einen sehr hohen Natrongehalt (6 bis 7 pCt. in den grünen Sericitschiefern LIST's) aufweisen, hat man umsoweniger ein Recht, die Albit-Natur auch der übrigen Plagioklase im Taunus anzuzweifeln, als es vom Standpunkte geologischer Erfahrung ganz unberechtigt erscheint, die aus den Eruptivgesteinen gewonnenen Resultate auf die einer ganz anderen Kategorie angehörigen Taunus-Gesteine zu übertragen. Es kann allerdings wohl noch ein zweiter Plagioklas oder es können mehrere vorhanden sein, es ist überhaupt wünschenswerth, dass nicht einseitig mikroskopirt, sondern recht gründlich quantitativ analysirt werde, aber bevor dies geschehen ist, bleibt der allein nachgewiesene Plagioklas der einzige, den man mit Recht namentlich aufführt.

Ausser Plagioklas führen nun WICHMANN und KOCH Orthoklas aus den Taunus-Gesteinen an. WICHMANN giebt sogar an, der grössere Theil der Feldspäthe der „Sericitgneisse" sei orthoklastisch. Die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit, dass auch irgendwo Orthoklas im Taunus vorkomme, kann bei der Ausdehnung des Gebirges a priori gewiss nicht bestritten werden. Es handelt sich nur um den stringenten Beweis. Chemisch oder krystallographisch ist der Orthoklas,

soweit aus der Publication ersichtlich, von keinem der beiden Autoren nachgewiesen, was doch um so nothwendiger erscheint, als KOCH den Orthoklas zu einem „leitenden“ Gemengtheil, d. h. einem niveaubestimmenden macht. Nach den wenigen Worten WICHMANN's (a. a. O. pag. 14) kann man nur annehmen, dass Mangel an Zwillingsstreifung und Beobachtung von „Carlsbader Zwillingen“ unter dem Mikroskop das Kriterium für den Orthoklas abgegeben habe. Wenn nun an und für sich der Mangel an Zwillingsstreifung nur dann als Kriterium benutzt werden kann, wenn man ganz sicher ist, und das ist bei schlecht contourirten Krystallkörnern sehr selten der Fall, dass man einen Schnitt nahezu parallel *P* und nicht parallel *M* beobachtet, so ist doch erst auszumachen, ob der Albit nicht in den Taunus-Gesteinen häufig in einfachen, nicht verzwillingten Individuen auftritt.*) Ebensowenig kann ein Zwilling aus nahezu zwei gleichen Hälften parallel der Kante *P:M* ohne Weiteres als Carlsbader Zwilling gelten, denn es ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung, dass Albit-Zwillinge nach dem gewöhnlichen Plagioklas-Zwillings-Gesetze nicht Viellinge, sondern einfache Zwillinge zu gleichen oder nahezu gleichen Hälften sind. Soweit meine Erfahrungen unter dem Mikroskop an analysirtem Albit reichen — Herr WICHMANN scheint, da er überhaupt keinen Albit in Gesteinen kennt, folgerichtig Albite (Perthit-Verwachsungen ausgenommen) unter dem Mikroskop nicht studirt zu haben — kann man die an und für sich nur sehr vorsichtig zu handhabende ZIRKEL'sche Unterscheidungsmethode zwischen Orthoklas und Plagioklas, wie sie aus der Untersuchung der Eruptivgesteine hergeleitet ist, nicht ohne Weiteres für die Unterscheidung von Orthoklas und Albit benutzen. Es haben vielmehr die Albite makroskopisch, wie mikroskopisch ihre Eigenthümlichkeiten, die für sich betrachtet sein wollen. Ich muss daher einstweilen die Orthoklase des Herrn WICHMANN für einfache Individuen oder einfache Zwillinge oder von der nicht gestreiften Fläche betrachtete Zwillinge oder Viellinge von Albit halten und stütze mich dabei noch auf die bekannten Analysen. Die Taunus-Gesteine führen ein Mineral von hohem Kali-Gehalt, den Sericit, da die bekannten Bausch-Analysen der Gesteine nun gar keinen so hohen Kali-Gehalt aufweisen (6 pCt. K_2O in dem auch nach Herrn WICHMANN, wie nach LIST und mir, Feldspath-freien rothen Sericitphyllite; 4,8 pCt. K_2O neben 3,1 pCt Na_2O in dem feldspathführenden „gefleckten Sericitschiefer“ [feinkörnigen Wiesbadener Sericitgneisse] und

*) Vergl. J. RUMPF, Einfache Albitkrystalle aus d. Schneeberg in Passeir. TSCHERM., Min. Mitth. 1874 pag. 97.

nur 2,5 pCt. K_2O neben 6 — 6,7 pCt. Na_2O in den grünen Sericitphylliten), so ist offenbar bislang viel zu wenig Kali chemisch nachgewiesen, um neben dem sicher nachgewiesenen Sericit die von Herrn WICHMANN gemachte Annahme von Orthoklas vorwiegend über Plagioklas zu gestatten. Soviel über den Albit im Taunus, der übrigens nicht allein dasteht, sondern durch das Vorkommen von ganz ähnlichen Albit-Massen im Harz, deren Analysen mir vorliegen und demnächst veröffentlicht werden sollen, bestbeglaubigt erscheint.

Auch dieses Mineral lässt sich nicht, wie die oben bereits angeführten Beispiele des Gesteins aus dem Bingerloche und des nur 100 bis 150 Schritte vom Stromberger Kalke entfernt zwischen diesem und dem Taunus-Quarzite anstehenden Adinol-Gesteins bereits beweisen, in die tiefen KOCH'schen Cambriumstufen bannen. Ich will mir daher hier nur noch gestatten, an das von Herrn HEYMANN zwischen Kövenich und Cröv an der Mosel beobachtete Albit-Vorkommen und an die Albitführenden Quarzadern zu erinnern, die in der Umgebung der Bruchhäuser Steine aufsetzen, beide Plagioklas-Vorkommen zwar nicht analysirt, aber derart übereinstimmend mit den analysirten aus Taunus und Harz, dass für mich kein Zweifel an ihrer Albit-Natur bestehen kann.*) — Für das dritte Mineral der KOCH'schen Bindemasse der Taunus-Gesteine, den loco krystallisirten Quarz, braucht ein Vorkommen im Unterdevon nicht erst bewiesen zu werden.

Was nun die Structur betrifft, zu welcher jene Mineralien untereinander und mit anderen krystallinischen oder klastischen Bestandtheilen vereinigt als Gestein auftreten, so wird von KOCH und von WICHMANN eine verschiedene Nomenclatur angewendet. Ich hatte die schichtigen Taunus-Gesteine in dem descriptiven Theile meiner Abhandlung in krystallinische, krystallinisch-klastische und klastische eingetheilt, dabei aber nur ganz offenbar klastische Gesteine in die beiden letzten Kategorieen gestellt, indem ich die Theorie des Metamorphismus in die Beschreibung hineinzutragen nur allzusehr vermied. KOCH spricht von hemikrystallinischen und reinklastischen

*) Der derbe späthige Albit dieser metamorphischen Bildungen von meist fleischrother bis gelblichweisser Farbe, sanftem Perlmutterglanze auf der meist windschief gebogenen oder sonst unregelmässig gestalteten und selten nur mit regelmässiger Zwillingsstreifung ausgestatteten Spaltflächen, hat so viel Eigenthümliches für den erfahrenen Blick, dass er sich von anderen Plagioklasen unterscheidet. Den Albit aus den Quarztrümern der dem Taunus vielfach vergleichbaren regional-metamorphen Gegend von Wippra im Harz habe ich danach auch seiner Zeit ganz sicher als solchen nur durch den Vergleich mit dem analysirten Albit des Taunus bestimmt, lange bevor ich quantitative Analysen aus dem Harz besass, welche mein angefochtenes Urtheil lediglich bestätigt haben.

Gesteinen, danach würden im ganzen Taunus keine reinkrystallinischen Gesteine vorkommen, was sicherlich nicht zutrifft; WICHMANN, der das von mir für gewisse Sericitgneisse u. s. w. behauptete klastische Material in so manchen krystallinischen Schiefern des Taunus unter dem Mikroskop so sehr bestätigte*), dass wohl gerade auf Grund dessen KOCH jene Bezeichnung hemikrystallinisch seinerseits offenbar zu weit ausgedehnt hat, nennt alle von ihm untersuchten Sericitgesteine „krystallinisch", aber sehr verschieden nach Structur und Ausbildungsweise „von den krystallinischen Schiefern." Der Unterschied in der Nomenclatur klärt sich also dergestalt auf, dass WICHMANN, die vielfach gebräuchliche systematische Eintheilung in krystallinische und klastische Gesteine im Auge behaltend, KOCH's hemikrystallinische Gesteine trotz der so häufig neben den metamorphischen Neubildungen gefundenen alten klastischen Bestandtheile in die Klasse der krystallinischen Gesteine einreiht. KOCH stellt seine cambrischen Schichtengruppen 1 und 2 aus der Eingangs gegebenen Gliederung zu den hemikrystallinischen, seine unterdevonischen Schichtengruppen 4 und 5 zu den rein klastischen Gesteinen. Zwischen beiden Gruppen soll keinerlei petrographischer Uebergang statthaben, ich denke indessen, das beiden gemeinsame klastische Sandmaterial ist an und für sich schon ein Bindeglied in gewissem Sinne. Doch giebt es noch andere Uebergänge:

Bezüglich der dem Alter nach unbestimmt gelassenen Gruppe 3, die meinem Freunde 1874 noch als „metamorphisches" Aequivalent seiner Wisperschiefer (5) galt, und die er als „Bunte Phyllite mit den oberen Sericitschiefern und grüngrauen Quarziten und Quarzitschiefern" charakterisirt, heisst es (a. a. O. pag. 116), sie bilden „einen scheinbar vermittelnden Uebergang der hemikrystallinischen Gesteine der Stufen 1 u. 2 zu den rein klastischen Taunus-Gesteinen", ferner „mit dieser Schichtengruppe stehen wir im Gebiete der echt klastischen Gesteine, eigentliche Uebergänge von Sericitgneissen oder Grünschiefern in diese Schichten der bunten Phyllite und

---

*) Gegen die Kriterien für Klasticität, welche Herr WICHMANN a. a. O. pag. 6 mittheilt, hätte ich freilich manchen Einwand zu erheben, ich kann mich indessen hier auf diese wichtige Frage nicht einlassen; bemerkt sei nur z. B., dass „Abrundung" ein sehr precäres Kriterium ist, was sich Herr WICHMANN gewiss selbst nicht verhehlt hat. Abgerollte Sandkörner sollen auch die Quarze in den interessanten devonischen Porphyroiden des Herrn ROTHPLETZ sein, es sind aber, wie ich mich persönlich an den gefälligst mir zur Einsicht gebotenen Originalschliffen des Autors überzeugt habe, für mein Auge wenigstens und auch für das von Herr ZIRKEL so wohl contourirte Dihexaëder, als man in solchen Gesteinen nur erwarten kann, ausgeschieden aus Grundmasse.

ihrer Begleiter giebt es eigentlich nicht"; schliesslich aber (a. a. O. pag. 122) mag Koch „weder behaupten, noch bestreiten", ob die in Rede stehenden Schichten „als oberste Schichten" noch zu seinem halbkrystallinischen Cambrium gehören, indem er nur beifügt: „Diese Schichten weichen in Lagerung und Zusammensetzung wesentlich ab von den darunter liegenden Sericitgneissen und Grünschiefern; dagegen liegt auch gar kein Anhaltspunkt vor, dieselben für Devonschichten zu halten." Letzterer Ausdruck ist — es handelt sich um das Referat eines Vortrags — offenbar nicht wörtlich zu nehmen*), denn sonst würde man nicht verstehen, welchen Anhalt Koch früher gehabt haben könnte, diese Schichten für metamorphische Wisperschiefer zu halten. Dieser Anhalt ist vielmehr nach einer Publication Zirkel's**), welcher auf den Wunsch der Herren v. Dechen und Koch von letzterem gesammelte Materialien mikroskopisch untersuchte, darin gegeben, dass vereinzelte Lager von „bunten Phyllit", wie z. B. das von Bärstadt, noch nördlich des Taunuskammes in der zweituntersten Koch'schen devonischen Stufe 5 (Wisperschiefer) auftreten, welche dieselben mikroskopischen Turmaline führen, wie die Phyllite von Kloster Eberbach, Steinborn, Mörlesmühle u. a. südlich des Taunuskammes. So führt ja auch der Dachschiefer der Wisperschiefer von Caub dieselben Turmaline, wie der „Dachschiefer, welcher dem Phyllit von Steinborn bei Wiesbaden eingelagert ist." Es ist hier indessen weniger auf den in älteren Schichten häufigeren Turmalin Nachdruck zu legen, als auf die Zusammenfassung des „bunten Phyllit's von Bärstadt" nördlich des Taunuskammes mit den bunten Phylliten südlich desselben, also eines Gesteins aus Stufe 5 mit denen aus Stufe 3, sowie auf die Einlagerung von Dachschiefer im bunten Phyllite von Steinborn bei Wiesbaden (in Stufe 3) und andererseits die Einlagerung von jenem bunten Phyllite in die dachschieferreiche Wisperschieferzone. Dass aber jene „Phyllite" im Devon (5) und in der Stufe (3) trotz namhafter klastischer Bestandtheile nicht „rein" oder „echt klastische" Gesteine sein können, dass vielmehr hier Freund Koch den Ausdruck abermals zu wenig scharf prä-

*) Vergl. auch pag. 109 a. a. O., wo man Angesichts der Koch'schen Behauptung, die Zone des bunten Phyllits gehöre dem „Gebiete der echt klastischen Gesteine" an, geradezu das Gegentheil herauslesen kann: „genaue stratigraphische Ermittelungen haben zu dem in allen Theilen bestätigten Resultate geführt, dass die hemikrystallinischen Gesteine einer tieferliegenden Schichtenfolge angehören, als die klastischen, und dass letztere mit den darüber liegenden gut charakterisirten Unterdevonschichten in engem Zusammenhange stehen."

**) Leonh.-Gein. Jahrb. 1875 pag. 628.

cisirt hat, das geht denn doch wohl aus der Wahl des Wortes Phyllit sowohl bei KOCH als bei ZIRKEL und aus der ausdrücklichen Aufführung von Sericitschiefern im Niveau der bunten Phyllite hervor. Wenigstens war es bislang nicht gebräuchlich, in der Petrographie von echt klastischen Phylliten zu reden. Wenn auf der anderen Seite diese Gesteine der Stufe 3 oft so deutlich conglomeratisch werden, dass ich gerade auf sie gestützt die Klasse der krystallinisch-klastischen Taunus-Gesteine seiner Zeit aufgestellt habe (a. a. O. pag. 643 u. 584), so ist, nachdem das Mikroskop meine Annahme von klastischem Material in meinen „körnigen" Sericitgneissen der Stufe 1 (vergl. pag. 692 und 697 meiner Abhandlung) bestätigt hat, der lediglich quantitative Unterschied von etwas mehr oder weniger Sericit mit krystallinischer Quarzbindemasse und etwas weniger oder mehr klastischem Sandmaterial zwischen den feldspathfreien Sericit-Quarz-Gesteinen der Stufen 1 u. 3 denn doch nicht wesentlicher, sondern nur gradueller Art, zumal KOCH selbst angiebt, dass local auch in den Schichten seiner Stufe 1 (Altenhain, Vockenhausen u. a.) der klastische Quarz mit der Quarzbindemasse so zunehmen kann, „dass quarzitartige Schichten resultiren" und WICHMANN (a. a. O. pag. 19) unter seinen „krystallinischen Taunus-Gesteinen" „Phyllit-Quarzitschiefer" beschreibt, die „allem Anschein nach ehedem Grauwacken resp. Sandsteine dargestellt haben". Wenn man Angesichts dieser Ermittelungen die Worte KOCH's, dass „das ganze Wesen der einen Schichtenreihe gegen die andere scharf abschneide", liest und bei WICHMANN (a. a. O. pag. 20) obige von ZIRKEL als Phyllit aufgeführten turmalinführenden Gesteine als „echt klastisch" citirt findet, so sucht man vergebens nach der Lösung dieser sich widersprechenden Angaben. Fast kommt man zu der Vorstellung, KOCH halte die „sericitische Umhüllung des Quarzsandes" in den Phylliten seiner Stufe 3 für ein klastisches und nicht krystallinisches Element. Dem widerspricht aber die Beschreibung solcher phyllitischen Umhüllungen in der mikroskopischen Diagnose des „rothen Sandsteins von Hochscheid" (Hundsrück)*) durch F. A. ANGER, einen anderen Schüler ZIRKEL's. So lange man mir also nicht die klastische Natur der Sericitflaser klar beweist, kann ich zwischen den Sericit-Quarzgesteinen der Stufe 1 und 3 nur einen quantitativen, nicht aber einen qualitativen Unterschied finden und gerade in diesem quantitativ wechselnden Verhalten des Bestandes mag denn auch der Grund zu suchen sein, dass auf der einen Seite noch von Phyllit, auf der anderen schon von „echt klastischem" Gestein die

*) TSCHERM., Miner. Mitth. 1875 pag. 155.

Rede ist. Dafür, dass die krystallinischere Ausbildung der Sericit-Quarz-Gesteine auch noch innerhalb der von Koch als echt oder rein klastisch bezeichneten Schichtengruppe auftritt, spricht auch die Ausbildung des dieser Gruppe zugerechneten Quarzits von Wildensachsen im SO.-Flügel des Eingangs erwähnten Koch'schen Hauptsattels. Koch selbst giebt 1874 in Bonn (a. a. O. pag. 97) an, das Gestein „gleiche mehr den krystallinischen Quarzitschiefern, welche bei den Sericit-Gneissen erwähnt werden." Wichmann (a. a. O. pag. 20) beschreibt dasselbe geradezu unter seinen krystallinischen Taunus-Gesteinen. Trotzdem wird es von Koch stratographisch der Schichtengruppe der klastischen Gesteine zugezählt.

Koch hebt noch als durchschlagenden Grund der Verschiedenheit der Quarzitmassen in Stufe 3 und Stufe 1 hervor, dass nur letztere in Gneisse übergehen, erstere und der Taunus-Quarzit (4) dagegen nicht. Ich verweise dem gegenüber auf den oben erwähnten gneissigen Quarzit des Bingerloch's (Stufe 4) und auf die eben citirten Worte Koch's über den Quarzit von Wildensachsen. Es sind aber ferner ebensolche Schiefer, die bald mehr den Charakter des gewöhnlichen rheinischen Dachschiefers, bald den eines bunten, bald den eines sehr stark glänzenden silbergrauen Thonglimmerschiefers (Phyllit) hervorkehren, zwischen welchen der schon oben gelegentlich der Albitanalyse angeführte Sericitgneiss von Schweppenhausen, das in jeder Beziehung allerausgezeichnetste Sericit-Gneiss-Gestein, lagert. Dieser Gneiss enthält nichts Klastisches, ist vielmehr ein rein krystallinisches Gestein, er trägt durch seinen Gehalt an Sericit, Albit und Quarz den Stempel eines echten Taunus-Gesteins an sich; das sehr grobe Korn, welches die beiden letzteren Gemengtheile hie und da erreichen (bis zu 1 K.-Cm.) und die Gegenwart von Kaliglimmer*) in Blättern bis zu $1^1/_2$ Q.-Cm., seltener

*) Herr Wichmann kann nach den ihm vorliegenden Schliffen meine Behauptung, dass „echter Glimmer auch als wesentlicher Gemengtheil der krystallinischen Taunus-Gesteine vorkomme", nicht bestätigen. Der Kaliglimmer ist aber in einem Theil dieser Gneisse entschieden ein „wesentlicher" Gemengtheil, wie ich denselben auch nur für einen Theil der Taunus-Gesteine überhaupt als solchen bezeichnet habe, und braucht hier nicht erst vergebens unter dem Mikroskop gesucht zu werden, da ihn das unbewaffnete Auge sieht, ja die Hand seine Blätterlagen aufblättern kann. Das Verhältniss dieses Kaliglimmers zum Sericit, welches ich vor 10 Jahren dahin auffasste, der Sericit sei ein physikalisch und dann auch vielleicht chemisch molecular veränderter Kaliglimmer, verdient eine erneute sorgfältige Prüfung. Im Uebrigen fehlen nach R. Blum Pseudomorphosen nach silberweissem, optisch zweiaxigem Glimmer nicht ganz; hier würde es sich vielleicht nur um eine physikalische Molecularumlagerung handeln, resp. zugleich Austausch von Alkaliradical gegen Wasserstoff. Die neue Untersuchung wäre dahin zu richten, ob nicht umge-

daneben auch von dunklem Glimmer, können dies Gestein den echten Gneissen der krystallinischen Schieferformation nur umsomehr annähern. Wenige Schritte davon steht mit gleichem Streichen und Einfallen ein ganz gewöhnlicher blauer Schiefer an, ein daraus gefertigter Dünnschliff zeigt nach Herrn ZIRKEL's Angabe, dem ich den Schliff vorlegte, viel weniger krystallinische Bestandtheile als die unterdevonischen Schiefer von Cochem an der Mosel. Das stimmt durchaus nicht zu der Gliederung, welche KOCH auf der rechten Rheinseite aufgestellt hat, solche hochkrystallinischen Sericit-Gneisse, wie sie der rechtsrheinische Taunus bis jetzt nirgends aufweisen kann, dürften zwischen so wenig krystallinischen Gesteinen nicht vorkommen, wenn die Mineralien, welche die Charakteristik der Taunus-Gesteine ausmachen und die Gneisstructur, zu welcher sie zusammentreten können, an die tieferen Niveau's (1, 2) im Sinne KOCH's gebunden sein sollen. Die KOCH'schen Anschauungen finden also einstweilen weder auf die nähere Umgebung der Stromberger Kalkmulde, wo ausser dem Sericitadinol-Gestein auch noch Grüne Schiefer auftreten, noch auf das Bingerloch, noch auf Schweppenhausen eine befriedigende Anwendung und doch liegt gerade inzwischen dieser und anderer, hier nicht weiter anzuführender Sericit- und Albit-führender Schichten der linken Rheinseite Walderbach, der eine Schlüssel zum Verständnisse des Taunus.

Der andere Schlüssel dürfte meiner Erfahrung aus dem Harze nach vielleicht in einer gründlichen Untersuchung des Verhältnisses der Grünen Schiefer*) zum Diabas gefunden

---

kehrt der Kali-Glimmer das Endproduct der Sericit-bildenden Processe ist, da offenbar, wie die meisten Autoren übereinstimmend, und so auch Herr WICHMANN, annehmen, der Sericit chemisch wesentlich ein Glimmermineral ist, während seine physicalischen Eigenschaften vom Glimmer abweichen. Dass ROSENBUSCH, nicht wie WICHMANN hervorhebt „in den Sericitgesteinen", sondern in Dünnschliffen zweier Handstücke von Schweppenhausen und Naurod, wie R. ausdrücklich angiebt, keinen Glimmer gesehen hat, beweist nichts und soll im Sinne ROSENBUSCH's nichts gegen mich beweisen, denn mein gelehrter Freund in Strassburg pflegt stets sehr genau zu beachten. dass in einem oder dem anderen Splitter nicht alle Varietäten eines Gesteins zu finden sind; auf pag. 571 meiner Abhandlung hätte aber Herr WICHMANN lesen können, dass zu Schweppenhausen glimmerleere Sericitgneisse neben glimmerreichen vorkommen. Ich constatire übrigens hier wiederholt die Differenz zwischen WICHMANN und KOCH. Nach KOCH ist Muscovit ein „leitender" Gemengtheil im Eppsteiner Schiefer u. s. w. Herr WICHMANN hat offenbar nicht „die", sondern nur gewisse Sericit-Gesteine des rechtsrheinischen Taunus untersucht.

*) Absichtlich bin ich nicht näher auf die Grünen Schiefer des Taunus (angeblich KOCH's Stufe 2, vergl. jedoch das Vorkommen zu Stromberg) hier eingegangen. KOCH, wie WICHMANN gestehen, dass die

werden. Eine energische chemische Einwirkung auf Diabase, Diabastuffe, überhaupt Diabas-Gesteinsmaterial und zugleich auf Thon- und Sandmassen ist im Stande, alle die Mineralien hervorzubringen, die wir im Taunus als metamorphische Bildungen finden: Quarz, Albit, Hornblende, Asbest, chloritische Mineralien, Kalkspath, Epidot, Hämatit, Magnetit u. s. w. einerseits, Sericit, Kaliglimmer, Biotit andererseits. Die Diabascontactgesteine, die Veränderungen der Diabase und Schiefer im Contact mit den Graniten und in regional-metamorphischen Zonen zeigen den Weg zu solchen Untersuchungen. Der Flussspath, Schwerspath, Turmalin und Axinit (Bor-, Fluor-, Schwefelverbindungen), in Taunus und Harz werden mit der Zeit vielleicht auch dazu beitragen, die chemischen Processe näher auseinanderzulegen. Nachdem ich früher schon angegeben, dass die Diabase des Harz im Contact mit Granit Strahlstein (z Th. in Trümern!) neben saussuritartig dichtem Labrador*), sowie Granat, Epidot, Albit, Axinit u. s. w.**) führen und dass die sogenannten Diorite der Winzenburg (mit Uralit-Hornblende, saussuritartigen Feldspäthen etc.) nur im Granit-Contact veränderte Diabase seien***), haben neuerdings unabhängig von meinen Beobachtungen ALLPORT †), TÖRNEBOHM ††) und STRENG †††) die Entstehung von Hornblende aus

petrographische Untersuchung dieser Gesteine noch nicht abgeschlossen sei und da diese Gruppe, wenn auch nicht so unvermittelt dastehend, als es den Anschein haben könnte, jedenfalls am meisten locales Gepräge unter den Taunus-Gesteinen zeigt, so hielt ich es für angezeigt, dieselbe von der Besprechung in dieser vorläufigen Mittheilung auszuschliessen. Hervorgehoben sei hier nur, dass wenn, wie im Taunus durch KOCH geschieht, die Niveau's nach dem petrographischen Habitus ohne Versteinerungen abgegrenzt werden, die Aequivalenz zweier so verschiedener Schiefersysteme wie nach KOCH's eigenen Angaben die Sericit-Hornblendeschiefer im Nordflügel und die Eppsteiner Schiefer im Südflügel des KOCH'schen Sattels darstellen, umsomehr Bedenken erregen muss, als die petrographische Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist.

*) Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXI. pag. 298., richtiger grüne, strahlig faserige Hornblende (7.5 pCt. Al_2O_3).

**) ebendas. Bd. XXVII. pag. 969.

***) ebendas. Bd. XXVII. pag. 451; GÜMBEL stellt dies Gestein zu seinem Proterobas. ROSENBUSCH beschreibt Proterobas als „typischen Diabas", dessen Augit „oft in deutlichst erkennbarer Weise in Uralit" übergeht, primaere (Diorit-) Hornblende „daneben nur spärlich".

†) On the metamorph. rocks sourrounding the Lands-End mass of Granits. Quart. Journ. of the geol. Soc. 1876. Vol. XXXII. P. 4. pag. 407 seq.

††) LEONH.-GEIN. Jahrb 1877 pag. 258 u. 377. Ueber die wichtigeren Diabas- und Gabbro-Gesteine Schwedens.

†††) ibidem. Ueber die krystallinischen Gesteine von Minnesota in Nordamerika pag. 31, 131 u. 225.

Augit kennen gelehrt oder doch sehr wahrscheinlich gemacht. Zumal ALLPORT's Beschreibung der Veränderungen Cornischer Diabase im Granit-Contact giebt Vergleichspunkte mit meinen Beobachtungen an den Diabasen aus dem Ramberg-Contactringe. Ausserhalb der Granit-Contactzonen kenne ich so tiefgreifende Veränderungen des Diabas nur in den unabhängigen metamorphischen Regionen. Neben den früher schon beobachteten Neubildungen: Quarz, Albit, Epidot, Kalkspath, Asbest, Eisenglanz, Chloritmineral habe ich seither auch die faserige grüne Hornblende und Leukoxen in den oft sehr umgewandelten Diabasen der Grünen Schiefer in der regionalmetamorphischen Südost-Zone des Harzes beobachtet. Diese Analogie in der Umwandlung eines zweifelsohne fertigen Gesteins, eines alten Erstarrungsgesteins, wie es der Diabas ist, in den Contactzonen um die Granite und in der regional-metamorphen Zone*) des Harzes, fordert sehr zu den oben angeregten Studien auf, deren Schwierigkeit ich nicht unterschätze.

Um einen ersten Beitrag meinerseits zur Anwendung dieser Principien auf Taunus und Rheinland zu geben, sei daran erinnert, dass ich Quarz, Kalkspath, Albit, Asbest aus Klüften des Diabas von Münster bei Bingen aufgeführt habe, dass die Diabase der Saar-Gegend nicht minder sehr stark verändert sind und z. B. die vom Scharzfelse bei Wiltingen und von Hamm Albit auf Klüften führen, Asbest der Diabas vom Burdenberge bei Boppard. Ferner sei hier bemerkt, dass ich das Gestein vom Rauenthaler Berge im rechtsrheinischen Taunus, welches KOCH 1874, wie es scheint, noch Hyperit oder Gabbro, nunmehr aber im Einklange mit WICHMANN Augitschiefer (letzterer Autor Sericit-Augitschiefer) nennt, nach meinem aus einem KOCH'schen Handstücke gefertigten Dünnschliffe nur für einen umgewandelten körnigen Diabas (Diabasgabbro, früher Hyperit) halten kann. Die an dieser Stelle relativ sehr ausführliche Beschreibung WICHMANN's (a. a. O. pag. 22) lässt keinen Zweifel zu, dass mir dasselbe Gestein vorliegt, wie ihm. Danach glaube ich nicht fehl zu gehen in der Annahme, dass der Sericit, welchen WICHMANN in diesem Gestein sieht, obwohl ihm das Ausser-

*) Auch das neueste classische Werk von ROSENBUSCH über die Contactzonen der Steiger Schiefer, wonach die krystallinische Ausbildung der Schiefer im Granitcontacte von derjenigen in regional-metamorphischen Zonen auf den ersten Blick sehr abweicht, hindert mich nicht, die Lösung des Problems der krystallinischen Schiefer vom Vergleiche der Contacterscheinungen mit regional abweichend krystallinischen Zonen innerhalb wohlbeglaubigter palaeozoischer u. s. w. Sedimentärformationen zu erhoffen; ROSENBUSCH hat, sich weise beschränkend, planmässig und darum auch mit so durchschlagendem Erfolge eben nur die eine Seite der Erscheinungen gezeichnet.

gewöhnliche und von typischen Vorkommnissen Abweichende des Minerals nicht entgangen ist, fast farbloser Hornblendefilz, d. h. Asbest sei. Es bestärkt mich darin das von WICHMANN selbst hervorgehobene Lagerungsverhältniss der Neubildung zu dem Augit, und auch der von demselben (a. a. O. pag. 3) ausdrücklich nur aus diesem Gesteine angegebene „prismatische Winkel“ „rhombischer Blättchen von Sericit“ in Betrag von circa 125° dürfte sich vielleicht einfacher auf den Winkel sehr kleiner und fast farbloser Hornblendequerschnitte (124° 30′), als auf den Winkel des Muscovit zurückführen lassen. Im Uebrigen ist die Angabe WICHMANN's „makroskopisch*) stimmt dieses Gestein mit dem von LOSSEN beschriebenen Sericit-Augitschiefer überein“, abermals durchaus irrig; Herr WICHMANN ist offenbar bezüglich der linksrheinischen Gesteine schlecht unterrichtet gewesen und kann ich nach solchen Proben für keinen Vergleich, den er zwischen rechts- und linksrheinischen Gesteinen unter Anziehung meiner Abhandlung zieht, einstehen, was ich umsomehr bedauere, als ein Vergleich der mikroskopischen Bilder typischer rechts- und linksrheinischer Gesteine gewiss sehr werthvoll gewesen wäre.

Zum Schlusse kann ich nur den Wunsch aussprechen, es möchten diese vorläufig gemachten Einwürfe gegen die neueren Anschauungen meines Freundes KOCH der Ausgangspunkt erneuter Untersuchungen werden, welche die Frage der Petrogenesis der Taunus-Gesteine, die ich scharf trenne von der über das relative Alter der einzelnen Schichten, einer gereifteren Lösung entgegenführen, als sie in meiner Erstlingsarbeit zu finden war. Es handelt sich hier nicht um eine Localfrage am Rhein oder gar auf der rechten Rheinseite, es handelt sich um die Beantwortung der von NAUMANN ganz richtig gestellten Frage nach der Entstehung derjenigen krystallinischen Schiefer, welche in stratographischem Zusammenhange mit echt sedimentären versteinerungsführenden Formationen stehen. Dass mein Freund mir hier auf Grund sorgfältiger neuer Beobachtungen an Ort und Stelle vom Taunus her Widerpart leistet, anstatt meine ausgetretenen Wege zu

---

*) Auch das mikroskopische Bild ist durchaus verschieden; es versteht sich danach ganz von selbst, dass ich für den Plagioklas als constituirenden Gemengtheil des Rauenthaler Gesteins und seiner echten linksrheinischen Aequivalente, der körnigen Diabase von Schweppenhausen, Münster bei Bingen u. s. w. nicht die Albit-Natur geltend gemacht habe Wenn übrigens WICHMANN den saussuritartig verwandelten Plagioklar-„Leisten“ des Rauenthaler Gesteins selbstständige Gestalt absprechen will, so muss ich bemerken, dass man zuweilen trotz des eingeleiteten Umwandlungszustandes, die der Leistenform parallele Zwillingslamellirung in polarisirtem Lichte sehr gut wahrnehmen kann.

geben, kann für die Entscheidung dieser Frage nur nützlich sein; ich selbst werde nicht verfehlen, so lange ich kann, ihm mit neuen Waffen vergleichender Studien Stand zu halten. Das Arsenal ist weit und gross: Harz, Ardennen, Vogesen, Fichtelgebirge, Thüringerwald und Voigtland, Sachsen, Schlesien u. s. w. öffnen durch rege geologische Forschung auf der Grundlage genauer Kartirung heute ein reiches Material für die wissenschaftliche Ausrüstung, und gleichviel wer schliesslich Recht behält, die Wissenschaft wird sicheren Gewinn davon tragen.

---

6. Die Vulcaninsel Ooshima*) und ihre jüngste Eruption.

Von Herrn EDMUND NAUMANN in Yeddo.

Hierzu Tafel V. bis IX.

An der Oeffnung des Meerbusens, den die beiden sich nach Süden zu vorschiebenden Halbinseln Idzu und Awa begrenzen, liegt, etwa 60 naut. Meilen von der japanesischen Hauptstadt entfernt, gleich einem natürlichen Bollwerke der feuerspeiende Berg Ooshima. Von Norden her den Anfang einer sich nach den Benininseln hinziehenden Vulcankette bildend, ist er zugleich einer der mächtigsten und interessantesten der hierzu gehörigen Inselberge. Ooshima ist ein Berg. Flachkegelförmig hebt sich das Massiv aus der blauen Fluth heraus, überkleidet mit einem herrlichen Pflanzenteppich, welcher sich heraufzieht bis zur Umwallung des oben aufsitzenden centralen Kegels. In letzterem ist ein mächtiger Krater eingetieft, der in seinem Schooss den kleinen Eruptionskegel, ein Gebilde des vorigen Monats (Januar 1877), birgt.

Durch Passagiere englischer und französischer Postdampfer, die an der Insel vorbeikamen, gelangte mit Beginn des neuen Jahres die Nachricht nach Yeddo, dass sich die Wiedereröffnung des Feuerschlotes durch einen am nächtlichen Himmel weit verbreiteten glänzenden Schein anzeige. Die Uebereinstimmung späterer Mittheilungen, welche mir von verschiedenen Augenzeugen wurden, liessen über die Eruption keinen Zweifel übrig und so unternahm ich in Gemeinschaft einer Anzahl von Freunden in der Zeit vom 19. bis 22. Januar eine Expedition, bei welcher wir das Glück hatten, den Ausbruch in grösstmöglicher Nähe beobachten zu können. Nach meiner Rückkunft liefen neue Berichte über eine bedeutende Verstärkung des Ausbruches ein, weshalb ich mich in Gesellschaft meines Freundes KORSCHELT und meines japanischen Assistenten, des Herrn NAKANO, am 9. Februar noch-

*) Oo, gross. Shima, Insel. Ich werde mich beim Gebrauche japanischer Wörter immer der HAPBURN'schen Schreibweise bedienen, nach welcher die Vocale wie im Deutschen, die Doppelconsonanten sh und ch, ausserdem j, wie im Englischen ausgesprochen werden.

mals nach der Insel begab. Wir kamen diesmal jedoch zu spät. Die Eruption war, nachdem sie nicht lange vorher ihre ganze Gewalt entfaltet, zum Abschlusse gelangt. Meinen Aufenthalt auf der Insel benutzte ich zu einer vollständigeren Untersuchung des Vulcans. Am 16. Februar Mittags verliessen wir den kleinen Hafen von Ooshima und kamen nach einer rauhen, regnerischen und gefahrvollen Nacht mit unserem japanischen Segelboote am 17. Februar Morgens 6 Uhr in Ajiro*), einem Hafen der Idzu**)-Küste an. Die Rückreise bei der ersten Expedition hatte uns, nachdem wir mit dem kleinen Dampfboot Yokozuka maru einen bedrohlichen Sturm recht wacker überstanden, nach dem gleichen Zufluchtsorte geführt.

In Nachfolgendem mögen die durch beide Excursionen gewonnenen Resultate zur Mittheilung gelangen. Es wird indessen zum besseren Verständnisse der Verhältnisse von Ooshima beitragen, wenn wir vorerst einen Blick auf die Geologie der Nachbargegenden werfen.

Die erste Halbinsel an der vielfach gegliederten Küste von Südostnippon ist von Osten her die mit den Provinzen Kadzusa***) und Awa. Darauf folgt die sehr kleine Uraga†)-Halbinsel, zwischen dieser und Awa durch führt der Uragacanal in den Golf von Yeddo. Weiter nach Südosten liegt die herzförmige Halbinsel Idzu. Zu der Provinz Idzu gehören die sogen. sieben Inseln, unter denen Ooshima, gerade in der Mitte einer die Südspitze von Idzu und Awa verbindenden Linie, die nördlichste.

Die Umgegend von Yeddo und Yokohama zeigt durchgehends Terrassen oder platte Hügel, die sich grossentheils aus Tuffmassen mit zwischenliegendem Meeressand aufbauen, hier und da Versteinerungen führende Schichten, auch stellenweis Lehm- und Torf-Ablagerungen zeigen. Letztere schliessen das System nach oben zu ab. In den stellenweise, besonders gegen die Küste hin sich weit öffnenden, flachen Thälern, die in nur geringer Höhe über dem Meeresspiegel liegen, findet die Reiscultur das günstigste Feld. Das beste und anschaulichste Bild über all' diese Verhältnisse liefert die Küste zwischen Kanasawa und Yokozuka. Während am innersten Theile des Yeddogolfes die Ufer niedrig und flach sind und sich die Riffe zwischen Kanagawa††) und Kanasawa†††)

---

*) A (Ami), Netz.
**) dzu, Bohne.
***) Kadzu, oben (Kami).
†) Ura, hinten.
††) Ka (Kami), Gott; Kawa, Fluss.
†††) Kana (Kane), Geld; sawa, Thal.

in nur wenig gebrochenen Linien hinziehen, beginnt bei Kanasawa ein förmliches Labyrinth von Inseln und Buchten. Vor der hornförmigen, seichten Kanasawabucht liegt die Insel Natzushima. Sie hat ganz auffallende Aehnlichkeit mit dem am Gestade der Odawarabai gelegenen, von Fremden so viel besuchten Enoshima. Steilufer, gleiche Höhe mit den Terrassen des Landes, üppiges Grün auf der flachen Oberfläche, das sind die Hauptzüge dieser vom Lande losgerissenen Bruchstücke. Das Wasser arbeitet unaufhörlich an dem lockeren Schichtenbau. Es unterwühlt die Massen, Blöcke stürzen herab, werden zerkleinert und weggeführt. So bilden sich die steil abfallenden Ufer und so entstehen unter Mitwirkung der säcularen Hebung schliesslich die weiten, niederen Strecken, die unterbrochen sind von einzelnstehenden oder zusammenhängenden Hügeln. Nachdem dann das Meer aufgehört, Klippen zu bilden, rundet die Erosion die schroffen Formen ab und macht aus den steilen Wänden sanfte Gehänge.

Dass eine Hebung der Bai stattgefunden, das beweisen einmal die in gleichem Niveau etwa 30 Fuss über dem Wasserspiegel an der Wand eines schon im Lande gelegenen Hügels zahlreich auftretenden, durch das Meerwasser gewaschenen Höhlen, das beweisen ferner die Muschelschichten, die zum Theil in beträchtlicher Höhe über dem Meeresspiegel, auch in verhältnissmässig grosser Tiefe eines mehrere Hunderte von Fussen mächtigen Schichtensystems und sogar weit ab von der Küste auftreten. An den Klippen der Yokohama-Bluffs zieht sich circa 12 Fuss über dem Meeresspiegel eine Linie von Bohrmuschellöchern hin. Für die jetzt noch stattfindende Hebung der Bai liegt ein schöner Beweis vor. Jenseits des Sumidagawa, der Yeddo durchschneidet und in die Bai mündet, liegt der Stadttheil Hondjo. Vor etwa 200 Jahren befand sich der Boden, auf dem er erbaut ist, noch unter Wasser. Der Name einer Alge, *Asakusa nori* (es ist die auch bei uns in Deutschland vorkommende *Porphyra vulgaris* Ag.), die an vielen Punkten der japanischen Küste cultivirt wird, erinnert noch jetzt an jene Zeit, in der Ostyeddo noch nicht existiren konnte. Das Terrain hat sich gehoben und auf dem Platze, der noch vor einer verhältnissmässig kurzen Zeit vom Wasser bedeckt war, steht nunmehr die Neustadt Hondjo, noch getrennt von der Altstadt durch den Sumidagawa. Die *Nori* wird jetzt am Gestade der Bai, besonders in der Nähe von Shinagawa gepflegt.

Was das Alter der Schichten betrifft, so weicht ihre Fauna nicht wesentlich von der lebenden ab, wenigstens was die Conchylien betrifft. Eine genaue Ventilation dieser Frage hat bis jetzt nicht vorgenommen werden können. Dr. Hilgendorf

hat darauf hingewiesen, dass sich die Fauna der Schichten von Shinagawa durch einige jetzt ausschliesslich dem nördlichen Japan zukommende Formen auszeichnet.

Die Klippen bei Kanagawa sind lehrreich in Bezug auf die Zusammensetzung der Hügel. Sie zeigen einen ziemlich regelmässigen Wechsel von Tuff und Meeressand und zeigt eines der Profile nachstehende Folge von Gesteinen:

Tuff	12′	6″
Sand	—	3
Tuff	10	—
Sand	—	10
Tuff	3	4
Sand	—	8
Tuff	6	—
Sand	—	3
Tuff	—	10
Sand	—	3
Tuff	—	11
Sand	—	4
Tuff	11	—
Sand	—	6
Tuff	3	5
Sand	—	5
Tuff	2	—
Sand	—	6
	54	—

Ein anderer Aufriss zeigt eine wenige Zoll dicke Tuffschicht mit kleinen Bimsteinbruchstücken. Der Tuff enthält oft Conchylien. Er ist lichtbläulichgrau in Farbe, von mergelartigem Aussehen, besteht aus sehr feingeriebenem, doch nur wenig zersetztem Material und braust mit Säuren. Die Tuffe der Odawarabai*) sind bei Enoshima nicht so dicht, gehen vielmehr in's Grobkörnige über. Es scheint sonach, als ob das Material nach den Auswurfsheerden zu gröber werde. Die Tuffablagerungen der Yeddobai und der benachbarten Gegenden verdanken den nahe gelegenen erloschenen und thätigen Vulcanen ihre Entstehung und ihre Schichtung dem Meerwasser. Die erwähnten Bimsteine sind durch die Strömung an das flache Ufer geführt und hier abgesetzt worden.

Südlich von Uraga, zwischen Kurihama und Nagaso steigt ein kleiner Gebirgsstock mit bis ca. 700′ hohen Gipfeln an.

---

*) Ŏ, klein; ta, Reisfeld; wara (v. hara), Flur.

Er ist unzweifelhaft vulcanischer Natur. Sein zackiger, hoher Rücken charakterisirt ihn deutlich neben den niedrigen, in immer gleicher Höhe fortziehenden Hügeln im Norden. Diese Trachyt (?) -Masse taucht vereinzelt aus dem Hügellande hervor.

An der anderen Seite der Bai ist im innersten Theil das Ufer durchgängig tief und flach, bis gegenüber von Uraga, da wo die Provinz Awa anfängt, die Berge dicht an's Meer treten und eine felsige Küste bilden. Awa ist durchweg bergig. Die Rücken sind hier stumpf zackig, die Gipfel erreichen eine Höhe bis zu 12000′. Einzelne steilansteigende, kegelförmige Partieen lassen sich, von der Ferne gesehen, deutlich unterscheiden. Nördlich von Awa, in Kadzusa, liegen flachere, doch gegenüber den Tuffhügeln drüben immer bedeutende Berge.

Die Schichten, die in der Umgegend von Yeddo und Yokohama normal oder schwebend liegen, zeigen gegen diesen vulcanischen Gebirgsstock der Uragahalbinsel hin zahlreiche Verwerfungen. Besonders ist die Lagerung bei Yokoska vielfach gestört und diese Unregelmässigkeiten sind auch zweifelsohne die Ursache zu der hier so zerrissenen Form der Küste. An der Odawarabai, sowie zwischen Kanasawa und Enoshima begegnen wir gleichfalls durchsetzenden Störungen.

Das Schichtensystem erstreckt sich bis zum Banyugawa.*)

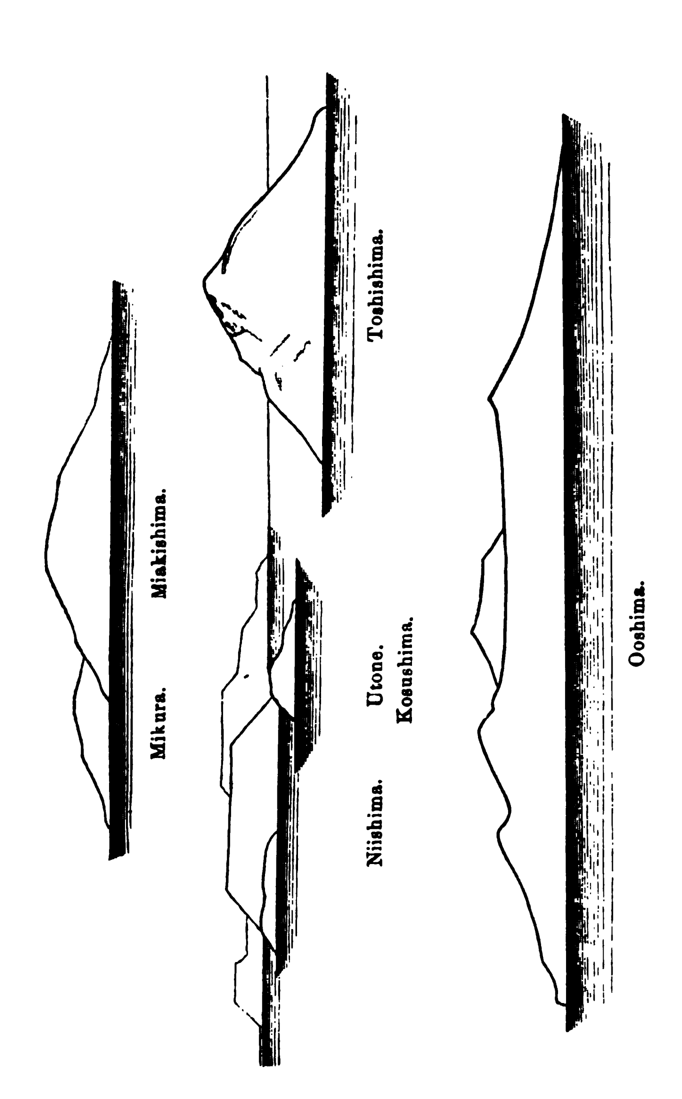
Jenseits dieses Flusses beginnt dann südl. von dem Thonschiefergebiet von Koshu ein wildes Vulcangebirge. Der hochansteigende Ooyama, Hakone mit seinem Komagatake**), mit seinen Solfataren und dem herrlichen Kratersee, dann der ziemlich im Mittelpunkt von Idzu gelegene 4700′ hohe Amahiroyama***) sind bestimmt hervortretende hier bemerkenswerthe Systeme dieses Gebirges. Auf dem Abhange des Amahiro sitzen seewärts die prächtigen Kegel Komura und Oomura, letzterer mit deutlichem Krater versehen, auf. Von der Ferne gesehen, nehmen sich die verschiedenen bedeutendsten Gipfel dieses Berges aus wie Reste eines durch die Erosion zerstörten Einsturzkraters. Die Gehänge sind wild zerfurcht, schwach geneigt. Idzu ist durchaus bergig und besteht wohl fast gänzlich aus Gesteinen der Trachytgruppe, die, an den Küsten besonders, vielorts eine schön säulenförmige Absonderung zeigen. Idzu besitzt eine enorme Zahl von Thermen. Es giebt deren auf der Halbinsel etwa 40. Bei Atami kommen intermittirende Quellen vor.

---

*) Ba (v. ma), Pferd; nĭyu, eintreten; kawa, Fluss.

**) Koma, Füllen; take, Spitze,

***) Ama, Himmel; hiro, Schloss; yama, Berg.


Miakishima.
Mikura.
Toshishima.
Utone.
Kosushima.
Niishima.
Ooshima.

Die sieben zu Idzu gehörigen Inseln sind der Reihe nach: Ooshima, Toshishima, Niishima, Kosushima, Miakishima, Mikura und Hachijio.

(Siehe vorstehende Holzschnitte.)

Bei der zweiten Besteigung des Vulcans, am 11. Februar, boten diese Inseln einen herrlichen Anblick dar. Ihre Formen verrathen sofort die vulcanische Natur. Toshishima ist das nächste Eiland. Es ist ein prächtiger steiler Kegel, nach Osten zu schief abgestumpft, der unmittelbar aus dem Meer auftaucht. Die weiter links gelegenen Inseln Niishima und Kosushima, sehr flache, stark abgestumpfte Kegel, nehmen sich aus wie Festungen. Ersteres hat zwei, letzteres drei selbstständige Kratere. Kosushima stuft sich terrassenförmig ab.

Zwischen Toshishima und Niishima ragt die Felskuppe Utone aus den Wassern hervor. Chinaishima und Sikinishima sind dicht bei Niishima liegende kleine Inseln.

Sehr viel weiter nach links werden Miakishima und Mikura über dem Horizonte sichtbar. Sie erscheinen als leicht abgerundete Kegel und haben in der Form ihrer Profile gegenseitig merkwürdige Aehnlichkeit. Miaki hat zwei Kratere, Mikura nur einen. Hachijio liegt ausserhalb des Gesichtskreises.

In folgender Uebersicht sind die Inseln nach ihrer Grösse geordnet. Die Nummern bezeichnen die Reihenfolge von Norden nach Süden.

		Höhe in Fussen.
1.	Ooshima . . .	2450
7.	Hachijio*) . .	2840
5.	Miakishima*)	
3.	Niishima*) . .	1490
6.	Mikura*)	
4.	Kosushima . .	2000
2.	Toshishima . .	1730

Ooshima misst 22 naut. Meilen im Umfang. Die Inseln sind sämmtlich bewohnt. Nach einer im Sommer des Jahres 1595 vorgenommenen Zählung war die Anzahl der Häuser 913 mit 2373 Seelen. Hundert Jahre später ergab sich als Anzahl der Häuser 2253 und der Menschen 13400. Ein grosser Uebelstand für die Insulaner ist der Mangel an Wasser, der sich nicht nur direct fühlbar macht, sondern auch den Anbau vieler Pflanzen, besonders die Cultur des Reis

*) Mi — ake, drei — Haus. Mi — kura, drei — Magazin. nii, neu. Hachi — 8, jio = 10'.

ausschliesst. Bei meinem Aufenthalt in Hafu (der an der Südostecke von Ooshima gelegene Hafen) habe ich mich selbst mit Regenwasser begnügen müssen. Bei unserer Ankunft erzählte uns der Kochīo*) sehr naiv, dass er sein Haus nur deshalb mit Ziegeln gedeckt habe, um das Regenwasser bequem sammeln zu können. Auf der Insel Hachijio finden sich einige Reisfelder, aber schlechte. Mikura und Kamidzu (Kosushima) sind beide ziemlich reich an Wasser, doch findet man es nur in den Tiefen der Thäler, weshalb es für den Ackerbau ziemlich nutzlos ist.

Niishima hat Brunnen, unter allen Inseln ist dies die wasserreichste. Mit Toshishima sieht es am schlimmsten aus. In der trocknen Jahreszeit giebt es hier nirgends Wasser. Das Buch Idzukaitoshi (Beschreibung der Inseln des Idzumeeres) berichtet Folgendes über die Inseln:

„Es ist bekannt, dass in alten Zeiten zu Ooshima, Hachijio, Miake, Kamidzu**) (Kosushima), Aogashima***) u. s. w.†) Eruptionen stattfanden, doch sind Ueberlieferungen, die über die Zeit genaueren Aufschluss geben, nicht vorhanden. Bei stärkeren Ausbrüchen pflegten sich die Ausbruchsmassen allmählig über grössere Gebiete zu verbreiten. Die Eruptionen hielten 3—5 Jahre, zuweilen auch 7—8, selten über 10 Jahre lang an. Ooshima, Miake und Aogashima sind noch jetzt im Zustande der Thätigkeit (das Buch ist im Jahre 1793 verfasst), doch beschränkt sich der Vulcanismus zur Zeit nur auf den Krater, das heisst es treten keine Lavaströme auf.“

Von Miake wird Folgendes berichtet:

Ungefähr 11 Uhr Morgens am 3. Juli 1876 wurde auf Ooshima plötzlich ein fürchterliches Geräusch vernommen. Grosse Wogen wälzten sich heran und weisse Wolkenmassen umgaben den Gipfel von Miake. Während der Nacht beobachtete man von Ooshima aus eine mächtige Feuersäule über der Insel. Am 7. desselben Monats kehrte eine von Miake kommende Dschunke im Hafen von Ooshima ein. Die Schiffer bestätigten die Beobachtungen der Ooshima-Insulaner.

Vor 3 Jahren soll auf Miake ein neuer Krater gebildet worden sein.

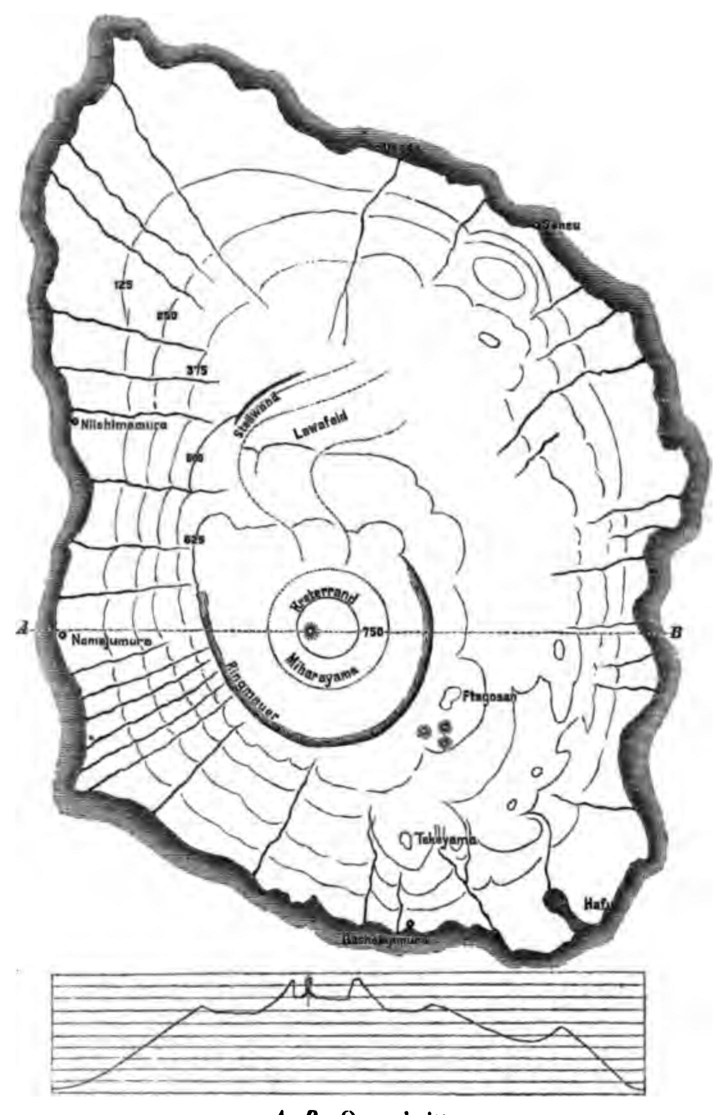
Um nun endlich zu einer specielleren Betrachtung von Ooshima überzugehen, so hat der Umriss der Insel die Form eines Rhombus und liegt mit der einen stumpfen Ecke dem Uragacanale zugekehrt. (Siehe den folgenden Holzschnitt.)

*) Bürgermeister.

**) Kami, oben; dzu (in Zusammensetzung), Bucht.

***) Aogashima liegt 30 naut. Meilen südl. von Hachijio und ist etwa ebenso gross wie Toshishima.

†) Diese 5 sind also als thätige Inselvulcane zu bezeichnen.



A B Querschnitt.

1 2 3 4 5

Die Reliefform des Vulcans wird am besten verständlich, wenn man zunächst die nicht geringen Unregelmässigkeiten im Felsbau ausser Auge lässt. Ein stark abgestumpfter unterer Kegel, der dort wo die Abhänge ohne bedeutende Unterbrechungen verlaufen, im oberen Theil 20°, im unteren 10° Steigung hat, trägt einen oberen centralen Conus und ist mit einer Umwallung gekrönt, die sich um letzteren herumzieht. Der untere Kegel entspricht der Somma des Vesuv und hat eine Höhe von 540 Metern. Der centrale Kegel ist 200 Meter hoch*); die Neigung seiner Abhänge beträgt nicht über 20°. Am Gipfel dieses Kegels öffnet sich ein riesiger Krater, den die Japaner Shibara**) nennen, kreisrund, mit steil abfallenden Wänden versehen, etwa 600 Meter im Durchmesser und von 130 Meter mittlerer Tiefe. Auf seinem flachen Boden sitzt der neue Eruptionskegel auf. Ausser dem jüngsten und kleinsten Krater, durch den hindurch sich bei dem letzten Ausbruche die feurigen Massen an's Tageslicht arbeiteten, besitzt die Insel noch einen dritten, der in unmittelbarer Nähe der Küste an der Südostspitze liegt. Sein Boden liegt unter dem Wasserspiegel, er hat eine in das Meer hinausführende Oeffnung und heisst Hafu oder Habu (vielleicht Corruptionen des holländischen Wortes haven und des englischen Harbour). Er bildet jetzt den Hafen der Insel.

Der Durchmesser dieses ältesten Kraters beträgt gegen 200 Meter und seine ziemlich senkrechten Wände sind durchschnittlich 70 Meter hoch. Die grösste Abweichung des Vulcans von der regelmässigen Gestalt beruht einmal darin, dass der grosse Krater am Gipfel in Bezug auf die ganze Intel excentrisch, von der Südküste etwa nur halb soweit entfernt liegt als von der Nordspitze. Im Zusammenhange damit ist der Abhang im Norden gegen die Regel convex. Auf der West- und Südseite zeigt der untere Kegel keine Unregelmässigkeiten. Der Ringwall ist in diesen Theilen und auch östlich ziemlich vollkommen, jedoch stellenweise verstürzt und ungleich hoch, nach Norden zu öffnet er sich. Auf der Seite von Idzu liegt, tiefer als der ca. 80′ hohe Ringwall, eine steile, sich in einer bogenförmigen Linie hinziehende Felswand, die ein mächtiges, vom Fuss des centralen Kegels aus sich verbreitendes, sanft geneigtes Lava-Aschenfeld auf eine Strecke hin umsäumt. Ueber diese weite Fläche verbreitet sich ein Lavastrom deckenartig. Es ist ein eigenthümlicher Anblick, wenn man von Sensu aus aufsteigend das wilde Dickicht

---

*) Die Höhe des ganzen Berges beträgt 740 M.

**) Shi, Feuer; hara, die todte, [illegible] unbewohnte Flur.

durchdrungen hat und mit einem Male die Vegetation hinter sich lässt. Da schweift der Blick, obwohl man sich erst in der Hälfte der Höhe befindet, über jenes unübersehbar erscheinende Lavafeld, das über 2 naut. Meilen Durchmesser hat. Rechts liegt die Steilwand. Ueberall die auf- und niedertauchenden, wild zerrissenen braunen Massen, ein Chaos seltsamer winziger Hügel, die aus einer Aschenwüste hervorragen. Im Hintergrunde erhebt sich der centrale Kegel, auf der Ostseite wird das Ende des Ringwalles sichtbar. Links schaut über dem Horizont ein kleiner Kegel hervor. Auf der östlichen Seite verbindet sich die Umwallung mit dem viel tiefer liegenden Felde durch eine abgerundete, flach und gestreckt abfallende Erhebung. Zwischen dieser und dem Fusse des Kegels treibt der Lavastrom aus den Schuttmassen jüngeren Ursprungs hervor. Passirt man die nordöstliche Ecke der Insel, so sieht man, wie der Strom sich hier über eine nackte, stark geneigte Fläche, die sich an das erwähnte Feld anschliesst, hinunterzieht, um sich an den gerade hier sehr hohen Wänden der Steilküste rinnenweise in's Meer zu ergiessen.

Der untere Kegel ist mit Ausnahme zweier nackter Böschungen, die sich auf der Nordost- und Südwestseite befinden, bis zur Ringmauer resp. bis zum Rande der Lava - Aschenwüste hinauf vollständig bewachsen. Ooshima schmückt die herrlichste Vegetation. Bei der ersten Expedition war es noch recht unwirthlich auf der Insel. Das zweite Mal aber fanden wir das Eiland mit herrlichen Kamelienblüthen überschüttet. Die Kamelie ist hier ein hohes Gewächs von nicht selten dem Umfange wie unsere grösseren Obstbäume. Ein Urwald von Fichten auf der Südseite, in dem der Epheu an den schlanken Stämmen hoch hinauf klettert, und worin eine Unzahl von Schlingpflanzen gedeihen, bietet unerwartete Reize.

Cryptomerien wachsen zu Hafu. Ahorn, Erle, Eiche und Bambus bilden ganze Wälder. In den tieferen Schluchten machen sich die Farne breit.

Fossile Reste von Pflanzen finden sich an drei Punkten. An dem südwestlichen nackten Talus in dichtem Tuff und auf dem Ringwalle zwischen Ftago und Mihara einerseits und am Wege am östlichen Fusse des Ftago in dichtem Tuff. An Stelle der vegetabilischen Substanz findet sich ockriger Brauneisenstein. Die Reste sind meist Blätter von *Acer*, *Alnus* u. s. w., wohl alle den auf der Insel noch jetzt gewöhnlichen Arten zukommende. Die Funde zeigen, dass nicht nur der Talus, sondern auch die Ringmauer und dann wahrscheinlich auch die Fläche zwischen Mihara und Umwallung bewachsen sein musste und dieser letztere Fall konnte nur während einer sehr lange andauernden Periode der Ruhe eintreten. Der süd-

westliche nackte talus ist grösstentheils mit Asche und Sand, die an vielen Stellen Tuff bilden, bedeckt. Flache Thäler ziehen sich hier der Küste zu. Vielfach ragen Lavamassen aus der lockeren Ueberschüttung hervor und bilden die merkwürdigsten Gestalten. Gewundene und gedrebte, hier und da durchbrochene Formen sind nicht selten. An einem Punkte sitzt eine zackige Krone auf geschichteter Unterlage, an einem anderen gleicht die Lava aus Feuer erstarrten Wellen. (Siehe Tafel VI.) Nahe der Ringmauer, die hier einen Durchbruch zeigt, in welchem ein Tempelthor steht (die Japaner betrachten den Berg als Tempel) liegt eine dünne Schale sehr dichten, porösen, lavaähnlichen Tuffes in Bruchstücken auf Sand. Sie enthält auf ihrer rauhen, sandigen Unterfläche Pflanzenreste.

Zwischen Sendzu*) und dem unbewachsenen Talus der Nordostecke liegt ein steiler, abgerundeter, dicht mit schönen Eichen bewachsener Berg. Ihm schliessen sich seitlich und nach dem Gipfel zu einige weniger beträchtliche Erhebungen an. Von dem erwähnten Talus an bis über Hafu hinaus ist das Terrain complicirt. Der Ftagoyama**), der bedeutendste Nebenberg des Vulcans liegt auf der Hafuseite. Er steigt noch höher an als die Ringmauer und verdeckt, von der östlichen Küste aus gesehen, den Miharayama (den centralen Kegel) vollständig. Seiner Höhe entsprechend, lehnt er sich in der Nähe der Umwallung an den unteren Kegel an.***) Ein hoher, scharfer Rücken (noch über die Hälfte der Ringmauerhöhe) zieht sich, mit einer schneidigen Spitze beginnend, nördlich von Hafu auf eine Strecke weit parallel der Küste hin. Der Ftago entsendet ein Joch nach diesem Zuge, dem sich wieder ein niedriger Grat, in südlicher Richtung bis Hafu laufend, anschliesst. Die Massen zeigen hier eine Ausdehnung ringförmiger Gruppirung.

Noch verdient eine zwischen dem Dorfe Sashikijimura und der Ringmauer gelegene Erhebung Namens Takenoyama†) der Erwähnung. Sie ist über und über bewachsen und dürfte, wie die ausgezeichnete Kegelform und die ziemlich isolirte Stellung annehmen lassen, vor Zeiten einmal der Sitz seitlicher Ausbrüche gewesen sein und diesen überhaupt ihre Existenz zu verdanken haben.

---

*) Sen, Quelle; dzu, Bucht.

**) Der Zwillingsberg (wegen seiner zwei Gipfel so genannt).

***) Als wir bei der zweiten Expedition an der Südküste hinfuhren, bemerkten wir 3 kleine, dem Südabhange des Ftagoyama aufsitzende conische Hügel.

†) Take, Bambus.

Zwischen Sendzu und Okada befindet sich eine grossartige Schlucht. Da, wo einer der zahlreichen Lavaströme die Sohle eines Wasserlaufes bildet, thut sich plötzlich, nur wenige Schritte von dem von Niishima nach Sendzu führenden Wege entfernt, eine etwa 100′ tiefe und oben 80′ breite Spalte auf. Uralte Eichen neigen sich schirmend über den dunklen Abgrund und bilden mit ihren herrlichen Kronen ein grünes Dach.

Ganz dasselbe Schauspiel wiederholt sich an der Südseite der Insel, in der Nähe von Hafu. Auch diese Spalte verläuft, wie die Sendzuschlucht, radial und in beiden Fällen lässt sich der Lavastrom des Wasserlaufes, in dessen Richtung die Spalte liegt, auf eine Strecke weit oben an den Wänden der Schlucht verfolgen.

Ooshima ist ein Vulcan aus gemischtem Material. Tuffschichten, Brecciamassen, Lapillibänke, Bombenlager wechseln vielseitig. Die Lava tritt in Strom-, Decken- und Gangform auf und ist bald ganz dicht, selbst halbglasig, bald schwammig von Structur.

Die verbreitetste Lava, die sich fast überall in den radialen Wasserläufen zeigt, ist von compacter Beschaffenheit, licht bläulichgrau gefärbt und von vielen, meist länglich in der Richtung des Stromes gestreckten Poren durchsetzt. Weisse bis grauliche, glasglänzende Feldspathkrystalle liegen in der compacten Grundmasse ausgeschieden. Viele davon zeichnen sich durch einen deutlichen Farbenschimmer auf gewissen Flächen aus. Andere zeigen die charakteristischen Eigenschaften des Sanidin. Die Porenwände der Lava sind mit sehr dünnen Drusen minutiöser, glasglänzender Kryställchen überzogen. Dieses noch nicht näher untersuchte Mineral zeigt nach Behandlung mit Salzsäure keine Veränderung. Das Gestein ist vor dem Löthrohr zu einem dunklen Glase schmelzbar und hat ein specifisches Gewicht von 2,70.

Mikroskopisch zeigt es sich zusammengesetzt aus winzigen Leistchen von vorherrschendem Plagioklas und Sanidin, aus Augit und Magneteisen, letzteres in reichlicher Menge. Die Structur ist rein krystallinisch. Der Plagioklas weist deutliche Zwillingsstreifung auf, doch ist diese mit lebhaften Farbenerscheinungen nicht verbunden. Sanidin erscheint zum Theil in durch die Zwillingsnaht erkennbaren Karlsbader Zwillingen. Der fast farblose Augit kommt in unregelmässig begrenzten Körnern vor. Was die Mikrostructur der Bestandtheile betrifft, so führt der Feldspath mehr oder weniger deutliche Glaseinschlüsse in ziemlicher Menge, enthält auch feine leistenförmige Kryställchen, die Augit sein dürften.

Herr Korschelt hat die Lava chemisch untersucht und ergaben sich hierbei folgende Resultate.

Auffallenderweise ist ein grosser Antheil des Gesteins in Salzsäure löslich. Die lösliche Menge beträgt 31,55 pCt.

Die Bauschanalyse giebt folgende Zusammensetzung:

SiO_2	52,42
Al_2O_3	14,30
FeO	13,70
MgO	5,38
CaO	9,35
K_2O	6,28
Na_2O	2,02
H_2O	0,14

Dieses Ergebniss weist der Lava zunächst einen Platz unter den basischen Gesteinen an.*) Dann ist der hohe Kalkgehalt beachtenswerth. Es unterliegt hiernach kaum einem Zweifel, dass der trikline Feldspath Labradorit ist, besonders wenn man Löslichkeit in Säure und das eigenthümliche Farbenspiel, welches den makroskopisch ausgeschiedenen Krystallen

---

*) Wenn man von der Voraussetzung ausgeht, dass das gesammte Kali auf den Sanidin geht und für ihn die Zusammensetzung annimmt

$$Al_2O_3 . 3SiO_2 + K_2O . 3SiO_2$$

so erhält man das folgende Mengenverhältniss für die Bestandtheile des Gesteins:

Sanidin	36,33 pCt.
Labrador	21,9
Augit	28,99
Magneteisen	12,64
Wasser	0,14

Der in Säuren lösliche Antheil der Lava beträgt 31,55 pCt. Er wurde durch zweitägiges Digeriren der feingepulverten Substanz mit concentrirter Salzsäure auf dem Wasserbade bestimmt. Nimmt man nun den Labrador als vollständig zersetzbar an, so ergiebt sich

$$\begin{array}{rl} & 21,9 \text{ (Labrador)} \\ + & 12,64 \text{ (Magneteisen)} \\ \hline & 34,54 \text{ pCt. als löslichen Antheil,} \end{array}$$

was mit dem direct erhaltenen Resultat sehr gut übereinstimmt, da der Labrador nicht vollständig in Säuren löslich ist.

Die durch Rechnung erhaltene procentische Zusammensetzung des (als thonerdefrei angenommenen) Augites ist genau die des Diopsides, nämlich

CaO	24,87
MgO	17,9
FeO	2,03
SiO_2	55,19

(Siehe Rammelsberg, Mineralanalyse S. 452.)

eigen ist, berücksichtigt. Die sehr beträchtliche Menge von Kali steht im Einklang mit dem reichlichen Vorhandensein von Sanidin, wie es durch die mikroskopische Untersuchung dargethan wird. Diese letzt erwähnte Thatsache spricht gegen die basaltische Natur, und verdient der Mangel an Olivin in dieser Hinsicht gleichfalls alle Beachtung.

Die Laven von Ooshima sind demnach als Augitandesite zu betrachten. Interessant ist es, dass die javanischen Andesite, wie das eben beschriebene Gestein, sich gleichfalls durch den Reichthum an Sanidin kennzeichnen.

Das Gestein der Steilwand hat ein spec. Gewicht von 2,88, ist von grauer Farbe und dicht von Structur. Die mikroskopische Untersuchung ergab dieselbe mineralogische Zusammensetzung wie die für die gewöhnliche Lava erhaltene. Nur konnte ich hier einen relativ grossen Olivinkrystall nachweisen. Bei der auf den Krystall unternommenen Glühprobe ergab sich indessen, dass ausser diesem keine Olivine vorhanden waren.

Die compacte röthliche Lava des Hafukraters hat ein spec. Gewicht von 2,85. Unter dem Mikroskop zeichnet sie sich durch grosse Magneteisenmenge aus.

Specifische Gewichte anderer Varietäten stellen sich wie folgt:

Analysirtes Gestein (gemeine Lava) . .	2,70
Gemeine Lava	2,69
Glasige Varietät mit porphyrisch ausgeschiedenen Feldspathen	2,80

Als Mittel ergiebt sich somit 2,78.

Für das Studium der Structurverhältnisse des Vulcans ist der Hafukrater von hervorragendem Interesse. Der unterste Theil der Südseite besteht aus massigem Gestein, das nach der Oeffnung zu von Tuffen überdeckt wird. Weiter nach oben kommt dann ein ca. 30′ mächtiger Complex von Tuffschichten mit feinem Material, schwarz, schön geschichtet und horizontal lagernd, der an zwei Stellen von Gängen durchsetzt ist. Die beiden Gänge sind nur 20 Schritte von einander entfernt. Der südliche hat deutliche, durch poröse und splittrige Beschaffenheit ausgezeichnete Saalbänder. Das Innere ist vollkommen dicht, stellenweise halbglasig. Das Streichen dieses ziemlich senkrecht aufsetzenden Ganges ist 25° W. Seine Mächtigkeit beträgt $1\frac{1}{2}$ — 2′. Der zweite Gang hat etwas anders beschaffenes Gestein. Es ist durchgängig fein porös und mehr zersetzt als das vorige. Mächtigkeit nicht über 1′. Ungefähr 120′ über dem Wasserspiegel tritt nun

hier eine 4 — 6′ dicke rothe Bank anscheinend schwammiger Lava von ziemlich regelmässiger Form auf. Darüber wieder erscheint eine ca. 30′ mächtige, graue, compacte Lava., dann eine rothe Bank (4—6′) und zuletzt wieder eine graue Lava (ca. 30′).

Die Aufeinanderfolge der Gesteine ist nicht in allen Theilen des Kraters dieselbe. Unten am Wasserspiegel tritt am Endpunkte der Mittellinie des Hafens der für das alte Hafusystem so charakteristische, viel eckige Bruchstücke führende Tuff auf. Er enthält Fragmente bis zu 1′ im Durchmesser. Dieser Tuff erscheint wieder zu beiden Seiten des Einganges, um sich auf weite Erstreckung an der Küste hin fortzuziehen.

Auf der Nordseite des Kraters befindet sich ein stiller Ort mit einem Tempelthor. Hier steht eine gewaltige Masse sehr harter, compacter, röthlicher bis grauer Lava, im Hangenden eine Ablagerung rother Bomben an. Letztere reicht bis zum Wasserspiegel hinunter, erstreckt sich aber nur auf geringe Entfernung seitwärts. Die Contactfläche steigt schief unter einem Winkel von etwa 30° an. Die compactere Lava wird nach den Bomben zu porös und hat unten eine rauhe, zackige, runzlige Fläche. Die ausserordentlich ähnliche Beschaffenheit des äussersten Theiles der Lavamasse und der Bombensubstanz weist auf Entstehung bei ein und demselben Ausbruche hin. Senkrechte Sprünge durchsetzen die eine Anlage zu plattiger Absonderung aufweisende compacte Lava. Die vorher erwähnten grauen Lavabänke zeigen eine unregelmässig säulenförmige Absonderung.

Am Eingange zum Hafen tritt beiderseits Tuff auf, dieselbe Art wie der vorher erwähnte. Ein prächtiges Profil mit gewundenen Schichten zeigt die nördliche, höhere Seite der Einfahrt. (Siehe Tafel VIII.) Unter dem Tuff tritt überall wieder Lava auf, die den unablässig arbeitenden Meereswogen erfolgreicheren Widerstand entgegensetzt. Grossartig war bei meinem zweiten Aufenthalt auf der Insel das Schauspiel der Brandung. Mit furchtbarer Gewalt, unter Brausen und Tosen schlagen die Wellen gegen das steile Ufer, so dass der weisse Gischt thurmhoch spritzt. Beim Zurückgehen der Wellen bieten tausend kleine Cascaden einen reizenden Anblick dar. Selbst das härteste Gestein kann so unermüdlichen Kräften nicht widerstehen und gewiss würde die Insel im Laufe der Zeiten sichtlich zusammenschrumpfen, wenn hier nicht Pluto mit Neptun im Streite läge und sich nicht immer neue Massen aufthürmten, um das durch die Wirkung der Wasser Zerstörte zu ersetzen.*)

---

*) Der Verfasser des Buches über Idzu und seine Inseln wundert

Die Küste ist an der nördlichen, östlichen und südlichen Seite durchgängig steil, im nordöstlichen Theile am höchsten. Zwischen Niishimamura und der sich als mächtiger Lavafels deutlich heraushebenden Nordweetspitze ist das Ufer flach, bei erstgenanntem Dorfe finden sich sogar kleine Dünen.

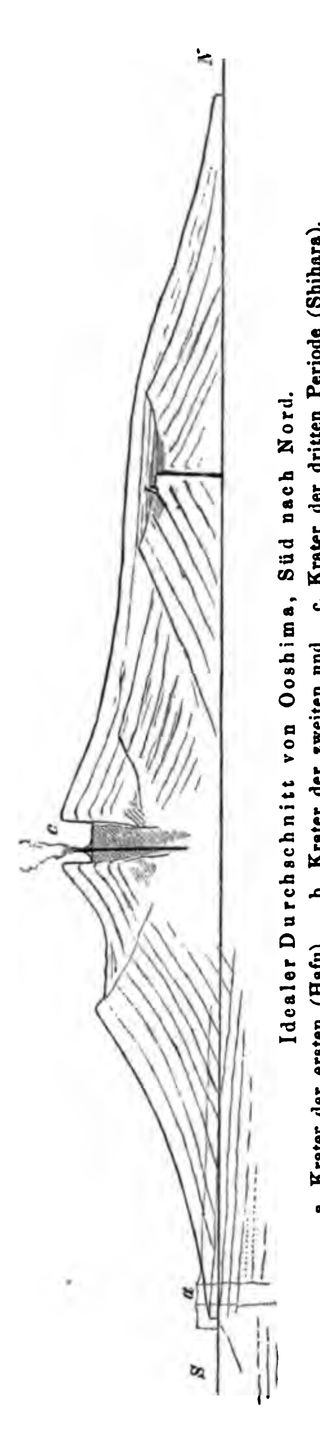
Der Tuff zieht sich von Hafu aus um die südöstliche Ecke herum und besitzt hier, auf etwa 80′ hohen Lavamassen ruhend, nur geringe Mächtigkeit. Dann folgt bis zu dem nackten Talus, wo die Schichten merkwürdig gefaltet wieder auftreten, ausschliesslich Lava. An der Südostseite tritt wiederum ein schönes Profil mit Schichten auf, das zu bedeutender Höhe ansteigt. Allenthalben bildet Lava das Fundament dieser lockeren Massen. Die Küstenlinie erscheint mannigfach gebrochen, wo Lava ansteht, und verläuft in einfachen geschwungenen Linien, wo Tuff das Ufer bildet. Westlich von der Insel, in noch weniger als 2 naut. Meilen Entfernung von der Küste, stürzt das Meer an einer Stelle zu der colossalen Tiefe von 550 Faden ab.

Die Schichtung des feineren Auswurfsmateriales ist keineswegs auf den unteren Theil des Vulcans beschränkt. In den Hohlwegen, die in den radialen Wasserrinnen aufwärts führen, steht überall der sehr feinkörnige Tuff wohlgeschichtet an, und fallen die Schichten überall vom Gipfel ab. Das eigenthümliche Gestein, das am Eingang zum Hafen ansteht, ist indessen beträchtlich verschieden von den Tuffen der höheren Theile des Berges. Es führt grössere Bruchstücke in ziemlicher Menge und enthält stellenweise kleine geschiebeartig gerundete Steine.

In der Nähe des Kraters ziehen sich die Schichten im Norden bis auf weite Entfernung hin, fast horizontal lagernd. Die Klippen zeigen einen leichten Abfall vom Krater in der Umgebung desselben. In Hafu selbst bemerkt man, wie die Schichten hier auch der Tiefe zufallen. Diese Verhältnisse beweisen deutlich und klar, dass der Hafukrater ursprünglich submarin gewesen ist. Die Insel muss sich demnach gehoben haben. Eine solche Hebung wird auch dargethan durch das plötzliche Zurücktreten der auf Lavamassen (die über dem Wasserspiegel eine Mächtigkeit von ca. 80′ haben) stehenden Tuffklippen. Die säcularen Niveauveränderungen auf Ooshima und in der Bai von Yeddo weisen mit Bestimmtheit auf eine langandauernde und weit verbreitete Hebung hin.

---

sich, dass, wie es eine grosse Zahl von Beobachtungen beweise, sich die Inseln mehr und mehr vergrössern, während doch die Berge immer neue Massen auswürfen. Er kann sich nicht denken, dass die Insel nicht nachsinkt und auf diese Weise kleiner wird.



Idealer Durchschnitt von Ooshima, Süd nach Nord.

a. Krater der ersten (Hafu), b. Krater der zweiten und c. Krater der dritten Periode (Shihara).

Wenn man jetzt, die angeführten Thatsachen als Basis nehmend, auf die Urgeschichte des Vulcans zurückzugehen sucht, so lässt sich zunächst die Convexität des nördlichen Abhanges gewiss nicht besser erklären, als durch Annahme einer älteren besonderen Eruptionsaxe für diesen Theil des Berges. Die das Lavafeld einsäumende Steilwand würde dann nichts Anderes sein, als der hervorragende Theil eines dieser Axe entsprechenden Kraters.

Das Hafusystem stellt jedenfalls die erste Epoche in der geologischen Geschichte des Vulcans dar. Die Eruptionen waren bis zur vollständigen Verstopfung dieses Canales submarin. Durch die vulcanische Thätigkeit an diesem Punkt wurden die Massen angehäuft, die später den Unterbau für den nach und nach über das Meer emporwachsenden Vulcan bildeten.

Die zweite Periode beginnt mit dem Erlöschen des Hafukraters und wird bezeichnet durch Eruptionen im Sinne einer nördlichen Axe. Auch diese gelangte, wie man wohl annehmen kann noch in geologischer Zeit, zum Abschluss und ihre Gebilde wurden durch die im Laufe späterer Jahrhunderte erfolgte Anhäufung neuer Massen fast vollständig verdeckt und verwischt. Das bedeutendste Ereigniss in der jüngsten Bildungsepoche des Vulcans ist der Kratereinsturz, der die Entstehung der Ringmauer zur Folge hatte. Noch jetzt dauert die dritte Periode fort; über ihren neuesten Abschnitt geben uns folgende Ueberlieferungen interessanten Aufschluss.

Um das Jahr 860 wurden verschiedene Verbrecher, auch die

Priestersecte Michibara nach den Idzuinseln verbannt. Der berühmte Feldherr TAMETOMO begab sich, um sich vor seinen Widersachern zu verbergen, ungefähr um das Jahr 1300 nach Ooshima. Die Insel ist, wie es scheint, vom neunten Jahrhundert an bewohnt gewesen. Beachtenswerth erscheint es, dass mit ziemlich derselben Zeit die Berichte über die Ausbrüche anfangen.

Im November 872 hörte man ein furchtbares Getöse auf der Insel, das wie starker Donner klang. Zu dieser Zeit soll die Nordwestseite von Idzushima um 300 Cho weit in das Meer hinausgerückt worden sein. Auch eine kleine Insel entstand damals.

Wo jetzt Niishimamura steht, war vorher Wasser. Ooshima soll sich an dieser Stelle, gleichfalls zur angegebenen Zeit, vergrössert haben. Daher hat auch das später erbaute Dorf den Namen Niishimamura (neues Inseldorf) erhalten.*)

Aus dem Buche Nihonki (Beschreibung von Japan) erfahren wir, dass der Berg das ganze Jahr durch seit Alters her Feuer spie, dass das Getöse wie Donner klang und dass der schwarze Rauch hoch in die Luft stieg. Dabei wurden Aschenmassen bis auf colossale Entfernungen hin fortgetragen.

Im April des Jahres 1433 fand (nach dem Buche Ramakura) eine gewaltige Eruption statt. Unter lautem Donner warf der Berg feurige Massen aus, das Meerwasser kochte, so dass viel Fische darin umkamen.

Am 16. des ersten Monats 1696 „brannte Mibarayama". Dieser Ausbruch dauerte volle 7 Jahre lang.

Am 22. November 1716 war ein fürchterliches Erdbeben. Wassermassen überflutheten die tieferen Theile der Insel. Viele Schiffe in der Nähe von Okadamura**), sowie 18 Fischerkähne verschwanden spurlos. 58 Häuser stürzten zusammen und 56 Menschen kamen um's Leben.

Der Hafukrater war vor diesem Ereignisse noch vollständig geschlossen. In seiner Tiefe befand sich ein Weiher, nach dem die Rinder hinabstiegen, um Wasser zu nehmen. Dieses kleine Wasserbecken war nur 3 Cho lang und 2 Cho breit. Im Jahre 1716 riss die Fluth eine Bodenmasse von 60 Schritt Dicke, die Krater und Meer früher trennte, hinweg. Das Meerwasser drang ein und aus dem Weiher wurde ein Hafen. Man sieht an diesem Beispiele, in wie nachhaltiger Weise die Wogen des Meeres an dem durch die Kraft des Feuers gebil-

*) Der Name Nomasumura (Dorf südlich von Niishima) deutet gleichfalls auf einen Zuwachs der Insel in diesem Theile hin. No, Flur; masu, Zunahme; mura, Dorf.

**) Oka, Hügel; ta, Reisfeld; mura, Dorf.

deten Inselberge umgestaltend thätig sind. Die jetzigen Bewohner von Hafu erzählen von einem schrecklichen Taifun, der vor 42 Jahren stattfand und durch den besonders in Hafu arge Verwüstungen angerichtet wurden. Das Haus des Kochĭo (Bürgermeisters), das früher nur 10′ über dem Wasserspiegel stand, wurde durch die Gewalt der Wogen fortgerissen. Auf solche Art belehrt, hat man das Haus 20′ über dem Wasserspiegel wieder aufgebaut.

Im Juli 1779 begann Miharayama wieder zu speien und war bis in den Herbst des Jahres 1794 unausgesetzt thätig.

Das Buch, dem diese Nachrichten entnommen, ist im Jahre 1793 verfasst und giebt daher keine Auskunft über die im gegenwärtigen Jahrhundert stattgefundenen Ausbrüche. Aus dem Angeführten ersieht man, dass die Berichte sich fast nur auf das vorige Jahrhundert beschränken, über die ältere Geschichte des Vulcans weiss man aber zu wenig.

Nach den Aussagen der Bewohner hat vor 40 Jahren eine starke Eruption begonnen, die etwa 20 Jahre lang anhielt. Grosse Massen von Schwefeldampf vergifteten zu dieser Zeit die Pflanzen und das Wachsthum litt grossen Schaden. Man vernahm oft unterirdisches Getöse und die Insel wurde von Erdbeben heimgesucht.

Im Jahre 1869 ereignete sich ein Ausbruch, der nur 4 Tage lang dauerte.

Bis zum 27. December des vorigen Jahres stiess der Krater nur Rauch aus. Herr Bisset in Yokohama, der den Berg vor 2 Jahren bestieg, fand damals den Kraterboden ganz flach ohne irgend welche Erhebung. An einer Stelle des Bodens sah er eine Oeffnung, der Dämpfe entstiegen. Bei meiner ersten Excursion befand sich der Vulcan bereits 24 Tage lang im Zustande der Thätigkeit und es hatte sich ein im südwestlichen Theile des grossen Kraters Shibara aufsitzender Kegel gebildet, in dessen Krater die flüssige Lava auf- und niederwallte. Bei meiner zweiten Excursion fand ich den Vulcan vollständig ruhig. Violette und gelbe Dämpfe stiegen an dem mit Schwefel überkleideten Kraterrande des Eruptionskegels auf. Letzterer hatte an Umfang jedenfalls ganz bedeutend zugenommen. Seine Höhe beträgt jetzt etwa $^1/_3$ der Tiefe des grossen Kraters. Er muss an Volumen in der Zwischenzeit um mehr als das Zehnfache gewachsen sein und für eine solche Zunahme war eine Zeit von nur 16 Tagen erforderlich!

Die Eruption scheint mit dem 6. Februar vollständig zu Ende gekommen zu sein und hat ihre grösste Intensität in der Zeit nach dem 20. Januar erlangt.

Ein intelligenter Bewohner des Dorfes Sendzu hat vom

Beginn des Ausbruches an Notizen niedergeschrieben, und ihm verdanke ich die in Nachstehendem zusammengestellte Geschichte der Eruption. Die Beobachtungen sind in Sendzu selbst oder in der Nähe des Dorfes vom Meere aus angestellt.

27. December 3 h. p. m. Stoss von unten her. Rauch. Feuerschein über dem Berge während der Nacht.
28. December. Erderschütterung, nicht so stark wie am vorigen Tage. Sonst wie vorher.
29. December. Furchtbares Erdbeben. „Die Erde zerriss in Stücke."
4. Januar. Der Ausbruch macht sich von Neuem durch grellen Feuerschein zur Nachtzeit bemerkbar.
13. Januar. Wieder sehr heftig.
14. Januar. Der Ausbruch hat etwas nachgelassen.
15. Januar. Abermals sehr heftig.
16. Januar. Starke Stösse.
17. und 18. Januar. Sehr ruhig.
19. Januar. Starker Ausbruch, Feuerregen sichtbar.
21. Januar. Himmel intensiv geröthet.
22. Januar. Ebenso.
23. Januar. Starkes Getöse von der Spitze her und Erdbeben.
24. Januar. Ebenso.
25. Januar. Himmel geröthet.
26. und 27. Januar. Gleichfalls.
28. und 29. Januar. Ruhig.
30. Januar. Himmel etwas geröthet.
1. Februar. Deutliches Getöse vom Berge her.
2. Februar. Nichts.
3. Februar. Heftiges Erzittern des Bodens, starkes Getöse, Feuersäule sichbar.
4. und 5. Februar. Verhältnissmässig ruhig, Himmel geröthet, wegen Regen nicht recht intensiv.
6., 7. und 8. Februar. Sehr ruhig. Eruption zu Ende.

An den Tagen, an welchen die Eruption sehr heftig war, erzitterte der Boden ununterbrochen.

Nach übereinstimmenden Aussagen der Bewohner hat sich der Ausbruch in keiner Weise vorher angezeigt. Man hatte vor der Eruption weder Erdbeben, noch ist das Quellwasser ausgeblieben (bei Sendzu giebt es eine Quelle — sen, Quelle; dzu, Bucht —). Ausserhalb des Shibara treten vulcanische Erscheinungen fast gar nicht auf. Im nordwestlichen Theile der Insel befindet sich eine Wasserdampf - Fumarole. Der

Dampf dringt aus Spalten in unbedeutender Menge hervor und hat eine Temperatur von 30° C. Die Fumarole liegt 455 M. hoch.

Nun zu meinen eigenen Beobachtungen. Freitag, am 19. Januar Abends lief das für die erste Expedition gemiethete kleine Dampfboot des Yokoska-Arsenals, die Yokoska maru, in Miyake ein. Wir hatten beschlossen, da das Landen in Ooshima der Klippen wegen während der Finsterniss mit grossen Gefahren verbunden ist, die halbe Nacht in diesem sicher gelegenen Orte zuzubringen, um dann am frühen Morgen in Ooshima anzulangen. Als wir, noch bei vollständiger Dunkelheit, etwa den halben Weg zurückgelegt hatten, bot sich uns ein unbeschreiblich schöner Anblick dar. Schwarz lag die flache Masse des Vulcans vor uns auf dem Wasser und aus ihr heraus stieg eine riesenhafte, in eigenthümlich hellem Lichte glühende Rauchsäule senkrecht auf. Ueber das nächtliche Himmelsgewölbe verbreitete sich ein feuriger Schein.

Gleich nach unserer Ankunft in Hafu, die früh 6 Uhr 30 M. erfolgte, schickten wir uns zur Besteigung an. Der Weg, den wir nahmen, führt erst durch Felder westlich von Hafu. Der Charakter der Landschaft ist hier gänzlich verschieden von dem typisch japanischen. An den sanft geneigten Gehängen und in flachen Mulden liegen die Felder. Nichts von dem so künstlichen Terrassenbau wegen des Wassermangels. Früher befanden sich einige Reisfelder auf der Insel, sie wurden aber durch Aschenregen verschüttet und in wüste Strecken verwandelt. Die parallel der Küste verlaufenden Pfade der Insel sind grösstentheils eingesäumt durch halbmannshohe, dicht überwachsene, selbst mit Bäumen besetzte Wälle.

Nach kurzer Wanderung biegen wir rechts ein und gehen aufwärts. Wir schreiten auf feinen Aschenmassen, die später durch gröberen Sand ersetzt werden, fort. Seitlich stehen fast ununterbrochen geschichtete Massen mit grösstentheils sandigem oder gröberem Material an, auch eine Lapillibank und ein Lager schwammiger, rother Bomben kommt zum Vorschein. Nicht lange dauert es, so kommen wir auf einen Lavastrom mit licht bläulichgrauem, etwas porösem, stellenweise in's Halbglasige übergehendem Gestein. Seine Oberfläche ist durch die Sand führenden Wasserströme glatt gescheuert.

Wenn man sich einen Hohlweg vorstellt, dessen steil abgeböschte Wände bis zu Doppelmannshöhe ansteigen, mit durchgängig deutlich geschichteten Auswurfsmassen, die, wie der Weg selbst, nach der Küste zu einfallen, hier und da kleine unbedeutende Verwerfungen zeigend, wenn man sich in die Sohle des Weges eine tiefe, etwa fussbreite Rinne eingeschnitten denkt, so hat man ein ungefähres Bild der scharf und bestimmt geformten Wasserläufe, wie sie sich in grosser Zahl

in radialer Richtung gegen die Küste hinabziehen. Etwas anderen Charakter tragen die Wasserläufe, bei denen ein Lavastrom den Boden bildet. Sie sind nicht eng und tief, sondern breit und niedrig. Der Lavaströme giebt es viele am Berge. Ich zählte zwischen Niishima und Sendzu 9, alle von auffallend gleicher Beschaffenheit.

Um wieder zu der Besteigung zurückzukommen, so führt jetzt der Weg um den Ftagoyama herum. Wir kommen endlich in ein tiefes Thal, das sich auf der nördlichen Seite des eben genannten Berges hinaufzieht und klettern über einen Lavastrom, der durch dieses Thal der Tiefe zugeflossen, aufwärts. In der Lava finden sich, im oberen Theile des Stromes, einige verkohlte Baumstämme.

Der Himmel hat sich bereits mit grauen, unheilverkündenden Wolken umzogen, und als wir auf dem Rücken eines der grossen nackten Wälle anlangen, die sich an der Endung des Thales hinziehen, umhüllen weisse, dichte Nebel bereits die vor uns gelegenen Gipfel und besonders den centralen Kegel, der noch zu erklimmen ist. Die Eruption macht sich jetzt schon durch ein schwach, wie aus weiter Ferne her erklingendes Gekrach von Zeit zu Zeit bemerkbar. Wir gehen noch eine Strecke auf der Höhe der Ringmauer hin, die wir inzwischen erklettert haben und finden hier Pflanzenreste. Sie liegen hier eingebettet in einem sehr lockeren Tuff. Blätter, Zweige finden sich zum Theil in prächtiger Erhaltung. An einer Stelle zeigt sich ein Stamm. Nach Entfernung des lockeren Materials, das der Holzsubstanz entspricht, ergiebt sich eine senkrechte, etwa 1′ tiefe und 4″ im Durchmesser betragende Höhlung. Hierdurch wird der Beweis geliefert, dass die Bildung an Ort und Stelle vor sich gegangen sein muss, was ja schon von vornherein anzunehmen war. Die Pflanzenreste finden sich überdies nur in einer oberflächlichen Lage.

Wir steigen nunmehr hinab und überschreiten die ziemlich ebene, mit losen Auswurfsmassen übersäte, sich zwischen Ringmauer und centralem Kegel ausdehnende Fläche. Als wir dann den Kegel etwa bis zur halben Höhe erklommen haben, bricht der Regen los. Bei unserer Ankunft auf dem Schuttwall aber, der den grossen alten Krater umgiebt, lohnt sich die überstandene Mühsal in reichlichstem Maasse.

In der Tiefe des mit jäh absteigenden Wänden umrahmten riesigen Shibara wird der Eruptionskegel sichtbar. Aus ihm heraus bahnt sich unter fortwährendem Gekrach und Getöse eine mächtige Feuersäule.

Nachdem wir im Angesicht dieses Schauspiels den Mittagsimbiss eingenommen, begab ich mich mit zwei Anderen unter

andauerndem und strömendem Regen auf eine Rundtour um den grossen Krater. Wir kommen schliesslich nach den tiefsten Stellen des Randes (ganz hinabzugelangen ist der steilen Wände halber nicht ausführbar), die dem feuerspeienden Kegel gerade gegenüberliegt und den bestmöglichen Einblick in den Vorgang gewährt. (Siehe Tafel IX.) Nach unserem Beobachtungspunkte zu hat der Kegel einen nach unten zu spitzen Ausschnitt, dessen tiefster Punkt in verhältnissmässig geringer Höhe über dem grossen Kraterboden liegt. Man sieht in Folge dessen von hier aus tiefer in den Canal hinein, von dem man auf anderen Standorten nur die Oeffnung wahrnehmen kann. Da drinnen erblickt man die geschmolzene, auf- und niederwallende, herrlich leuchtende Masse. Feurig glänzende Wellen schlagen gegen die Kraterwände. In Zwischenräumen von 2 Secunden finden Explosionen statt, so heftig, dass jedesmal ein Schauer feuriger Klumpen hoch in die Luft geschleudert wird (etwa 300′ hoch). Auf diese Weise entsteht ein ununterbrochener Feuerregen. In Zwischenräumen von 4 — 6 Secunden finden Explosionen von viel gewaltigerer Stärke statt, bei denen die Bomben bis zu einer Höhe von über 1000′ steigen. Die Auswürflinge fallen grösstentheils wieder in den Krater zurück, die zu grösserer Höhe geschleuderten jedoch kommen auf den Kegelmantel nieder und rollen auf ihm mit ausserordentlicher Geschwindigkeit, einen weissen Rauch hinter sich lassend, Feuerkugeln gleich, der Tiefe zu. Einmal bläht sich die flüssige Lava in der Kratertiefe zu einer Blase auf. Ihre wellige Oberfläche glänzt für einige Secunden mit zauberhaftem Schein, doch plötzlich verschwindet unter lautem Krachen das locker aussehende Gebilde und in tausend Bruchstücken fliegt es in die Lüfte. Von Zeit zu Zeit verliert die lose Bedeckung der steilen Kraterwände den Halt, sie rutscht dann hinab und die neu an's Licht getretene Masse glänzt in hellem Scheine, so dass man den Eindruck erhält, als müsse sich das ganze Innere des Kegels in glühendem Zustande befinden.

An denjenigen Theilen der Wände des grossen Kraters, die dem Eruptionskegel sehr nahe liegen, dringen grosse Massen von Wasserdämpfen aus Spalten hervor. Zwischen Kegel und grosser Kraterwand, etwas nach rechts von der engsten Stelle, steigt plötzlich eine grosse Wolke dicken, grüngelben Rauches auf, wahrscheinlich aus Schwefeldämpfen bestehend.

Nachdem wir lange Zeit auf unserem Posten ausgeharrt hatten, machten wir uns auf, um die Runde um den Krater zu vollenden und dann wieder zu unseren Gefährten zu stossen. Der Regen hatte unter der Zeit immer mehr zugenommen, jetzt kam noch Hagel dazu und ein kalter Sturm jagte über den Gipfel des Berges. Dabei wurden uns durch den un-

freundlichen Wind Asche und Sand in's Gesicht gepeitscht, so dass wir — seit etwa 2 Stunden vollständig durchnässt — nunmehr sehnlichst an die Rückkehr dachten. Der Nebel lag so dicht auf der Gegend, dass man kaum 20 Schritte weit mit Deutlichkeit zu sehen vermochte. In Folge dessen liessen wir davon ab, den anderen Theil der Gesellschaft aufzusuchen, was doch nur unter Gefahren möglich gewesen wäre und bemühten uns, ihrer drei, den Weg nach dem Hafen selbst zu finden, was denn auch unter ziemlichen Schwierigkeiten glücklich gelang.

Die Structur des Berges, selbst die Geschichte liefert den Beweis, dass die Ausbruchsthätigkeit nach längeren Perioden der Ruhe, die durch kleinere, weniger bedeutende Eruptionen, ähnlich der eben beschriebenen, unterbrochen wurde, sich zu furchtbarer Stärke entwickelt haben muss, und es ist nicht abzusehen, welche Zerstörungen ein solcher Paroxismus zur Folge haben würde. Gewiss hat der mächtige Krater die Insel in früheren Zeiten gegen Lavaergüsse geschützt. Sollte sich aber einmal die andringende Lava einen weiteren Canal bahnen und sollte sich dann der grosse Krater des Miharayama bis zu gewisser Höhe plötzlich füllen, so dürfte ohne Zweifel durch die in diesem Falle stattfindenden Explosionen und besonders auch in Folge gewaltigen Druckes der centrale Kegel an irgend einer Stelle gesprengt werden und ein Lavastrom würde sich hinabwälzen. Die Dimensionen des grossen Kraters sind im Verhältniss zu denen des Mihara so bedeutend, dass ein solches Ereigniss mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit prophezeit werden kann. An welcher Stelle der Durchbruch erfolgen würde, ist schwer zu sagen, da es hier auf die Widerstandsfähigkeit der Massen an verschiedenen Punkten ankommt. Im Norden befindet sich ein Ausschnitt, und hier scheint der Bau auch am lockersten zu sein, wenigstens zeigen die durch abgestürzte Blöcke hier geböschten Wände, dass zerstörende Einflüsse in diesem Theile viel wirksamer gewesen sind, als anderswo.

Ein anderer Fall ist der, dass der Schuttkegel der jüngsten Eruption durch spätere Ausbrüche nach und nach dermaassen anwächst, dass er am Ende den Mihara unter seinen Massen begräbt. Als ich bei meiner zweiten Excursion den Berg bestieg, war von eigentlicher Thätigkeit nichts mehr wahrzunehmen. Dennoch kann nicht mit absoluter Sicherheit angegeben werden, ob der Vorgang zu vollständigem Abschlusse gekommen ist. Die Leute in Hafu, in deren Aussagen ich allerdings nicht viel Vertrauen setzen kann, behaupteten, dass noch täglich eine Explosion (ungefähr zur Mittagszeit) stattfinde. Als wir uns am 12. Februar 9 Uhr 30 Min.

ungefähr zwischen Sashikijimura und dem südlichen nackten Talus befanden, beobachteten wir über dem Gipfel eine deutliche, ungeheuer mächtige Rauchwolke.

Beim Aufsteigen dann, kurz bevor wir das auf der südwestlichen Seite der Ringmauer stehende Tempelthor erreichten, hörten wir ein Getöse und sahen über dem Gipfel eine kleine, weisse Wolke. Oben angekommen, fanden wir uns jedoch in den diesen Vorfällen nach gestellten Erwartungen vollständig getäuscht.

Die Eruption muss nach dem 20. Januar ihre grösste Kraft entwickelt haben, denn ich fand bei der zweiten Besteigung den Mihara ringsum mit frischen Bomben überschüttet, die das erste Mal nicht vorhanden waren. Wir fanden damals nur einen einzigen frischen Auswürfling und zwar oben auf dem Walle. Diese Ejection lag wie breit gequetscht auf der Asche, als ob sie in leichtflüssigem Zustande aus grosser Höhe kommend mit bedeutender Kraft aufgeschlagen wäre. Wie schon erwähnt, ist der Eruptionskegel in den letzten 17 Tagen des Ausbruches etwa um das Zehnfache des Volumens, das er in den ersten 24 Tagen erreichte, gewachsen. Ausserdem müssen die Bomben zu enormer Höhe gestiegen sein, um in Sendzu sichtbar zu werden. Mehrere Berichte liegen vor, nach denen der Ausbruch in der Zeit vom 23. Januar bis 4. Februar besonders bei Nacht einen grossartig schönen Anblick dargeboten haben muss.

Bei der Besteigung am 12. Februar fand ich überdies, dass sich in der Zwischenzeit, seit dem letzten Besuch, eine zwar nicht sehr auffallende, aber doch bedeutende Spalte gebildet hatte, die, am Fusse des Eruptionskegels anfangend, sich am grossen Kraterboden nach Norden hinzieht. An dem vom Kegel abgelegenen Ende der Spalte zeigt sich eine Aschenanhäufung, die etwa ein Viertel so hoch ist wie der Ausbruchskegel. Dieser Hügel existirte am 20. Januar noch nicht, und es muss also hier nach dem 20. Januar ein secundärer Ausbruch stattgefunden haben. Der unscheinbare Hügel hat keinen Krater.

Interessant ist folgende Uebersicht der Erdbeben, die seit dem 1. October 1876 hier in Tokio bemerkt worden sind. Herr E. Knipping war so freundlich, mir diese Zusammenstellung seiner eigenen Beobachtungen mitzutheilen:

Erdbeben vom 1. October 1876
bis zum 6. März 1877.

1876. October, November, December, } keines.

1877. 11. Januar, Vorm. 7 h. 38 m.
11. Januar, Vorm. zw. 10 u. 11. h.
20. Januar, Nachm. 8 h. 19 m., stark.
15. Februar, Nachm. 1 h. 19 m., stark.
16. Februar, Nachm. 0 h. 40 m.
21. Februar, Nachm. 8 h. 53, 5 m.
6. März, Vorm. 0. h. 7 m.

Auffallend muss es erscheinen, dass gerade vor der Eruption, während einer verhältnissmässig langen Zeit hier in Tokio, das doch sonst so häufig von Erdbeben heimgesucht wird, keine stattfanden.

Das Erdbeben am 20. Januar war sehr stark. Ein alter Yeddoresident versicherte mir, dass etwas derartiges seit einer ziemlichen Reihe von Jahren nicht passirt sei. Wir befanden uns zu der Zeit, in der es stattfand, vom Berge zurückgekehrt, gerade in Hafu und ist hier nicht die mindeste Erschütterung gespürt worden. Auch in Sendzu kam an diesem Tage nichts Ausserordentliches vor. Als wir bei der Rückreise am 21. Januar nach Ajiro kamen, berichteten uns die Einwohner dieses Ortes über das Erdbeben, das hier ebenso stark und ungefähr um dieselbe Zeit wie in Tokio gespürt wurde.

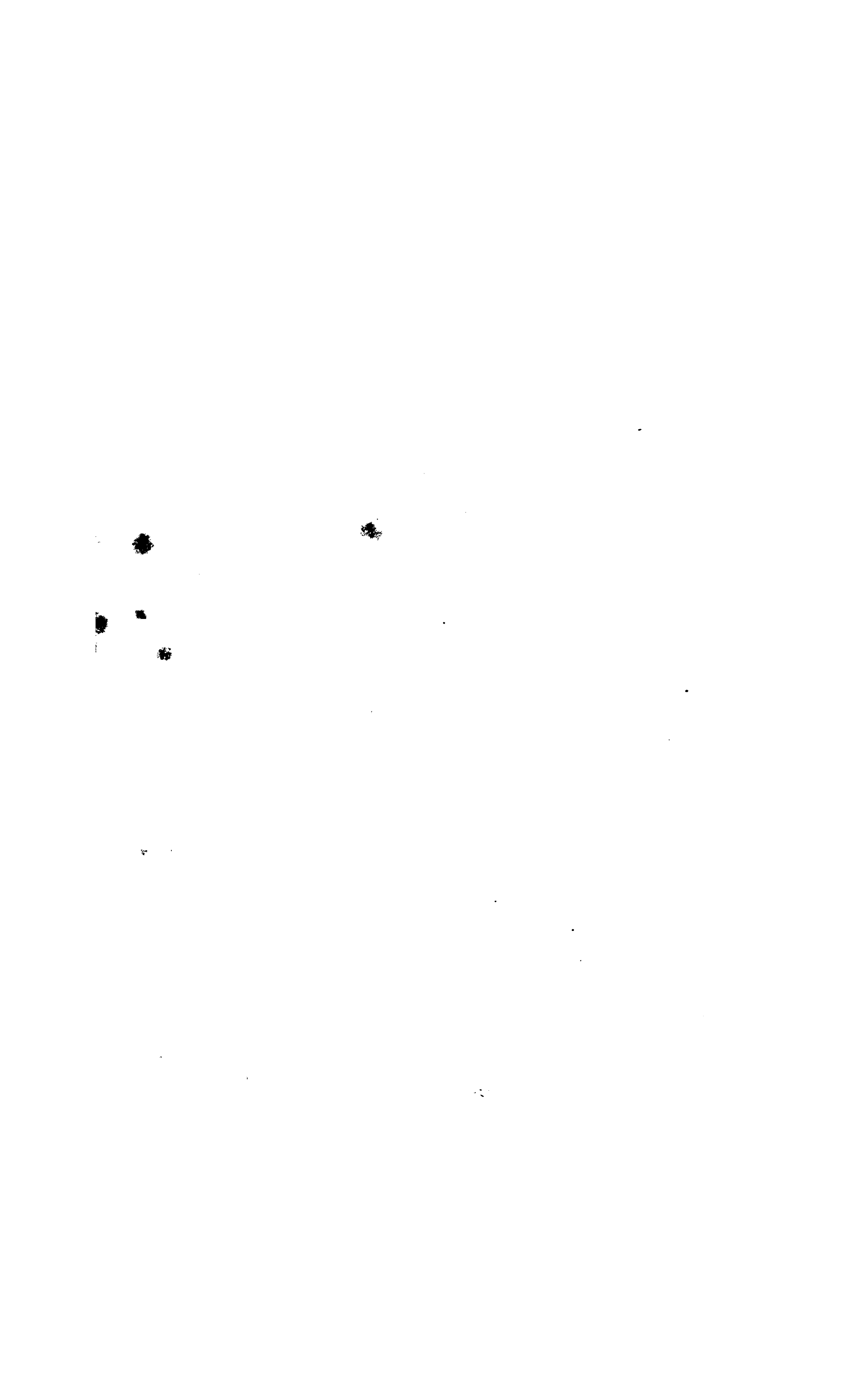
Als ein Ereigniss, das mit der Eruption zu Ooshima augenscheinlich in Zusammenhang steht, ist das plötzliche Erscheinen eines Felsens über dem Meere in der Nähe von Idzu Anfang dieses Jahres (einer japanischen Zeitung nach) anzuführen.

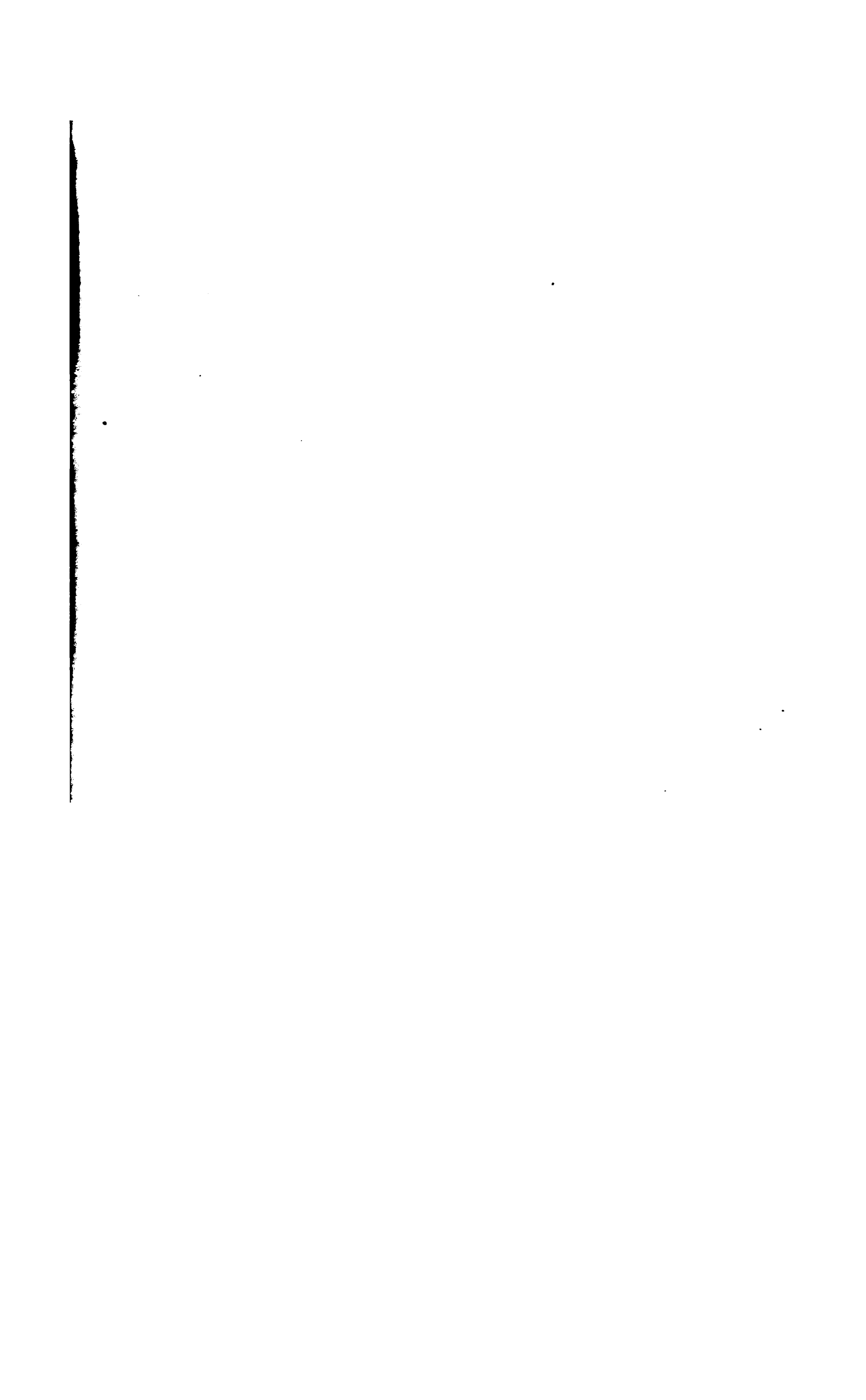
Zum mindesten für bemerkenswerth halte ich, dass der Nazuyama, ein circa 70 nautische Meilen von hier entfernt, etwas nordöstlich von den Nikkobergen gelegener Vulcan, nach den Aussagen eines Bewohners des Dorfes Odawara, vor einigen Monaten (December oder Januar), also ungefähr um die Zeit der Ooshima-Eruptionen, grosse Rauchmassen entwickelt habe. In Odawara (ungefähr 10 naut. Meilen vom Nazuyama entfernt) hörte man auch unterirdischen Donner. Ich habe im vorigen Sommer diesen Berg selbst bestiegen. Er hat einen stark verstürzten Krater mit Solfataren und, der Erfahrung nach, die ich gemacht habe, wissen die Leute der Umgegend nichts von seinen Ausbrüchen. Weil demnach irgend ein besonders auftretendes vulcanisches Phänomen für den Nazuyama als etwas ausserordentlich Seltenes aufzufassen ist, vermuthe ich eine gewisse Beziehung der erwähnten Kraftäusserungen zur Ooshima - Eruption.

Japan besitzt eine erstaunlich grosse Anzahl von Vulcanbergen mit deutlich ausgesprochenem oder nur wenig verwischtem Charakter. Active Vulcane giebt es, den Resultaten nach, die meine Forschungen bis jetzt ergeben haben, ungefähr 15.

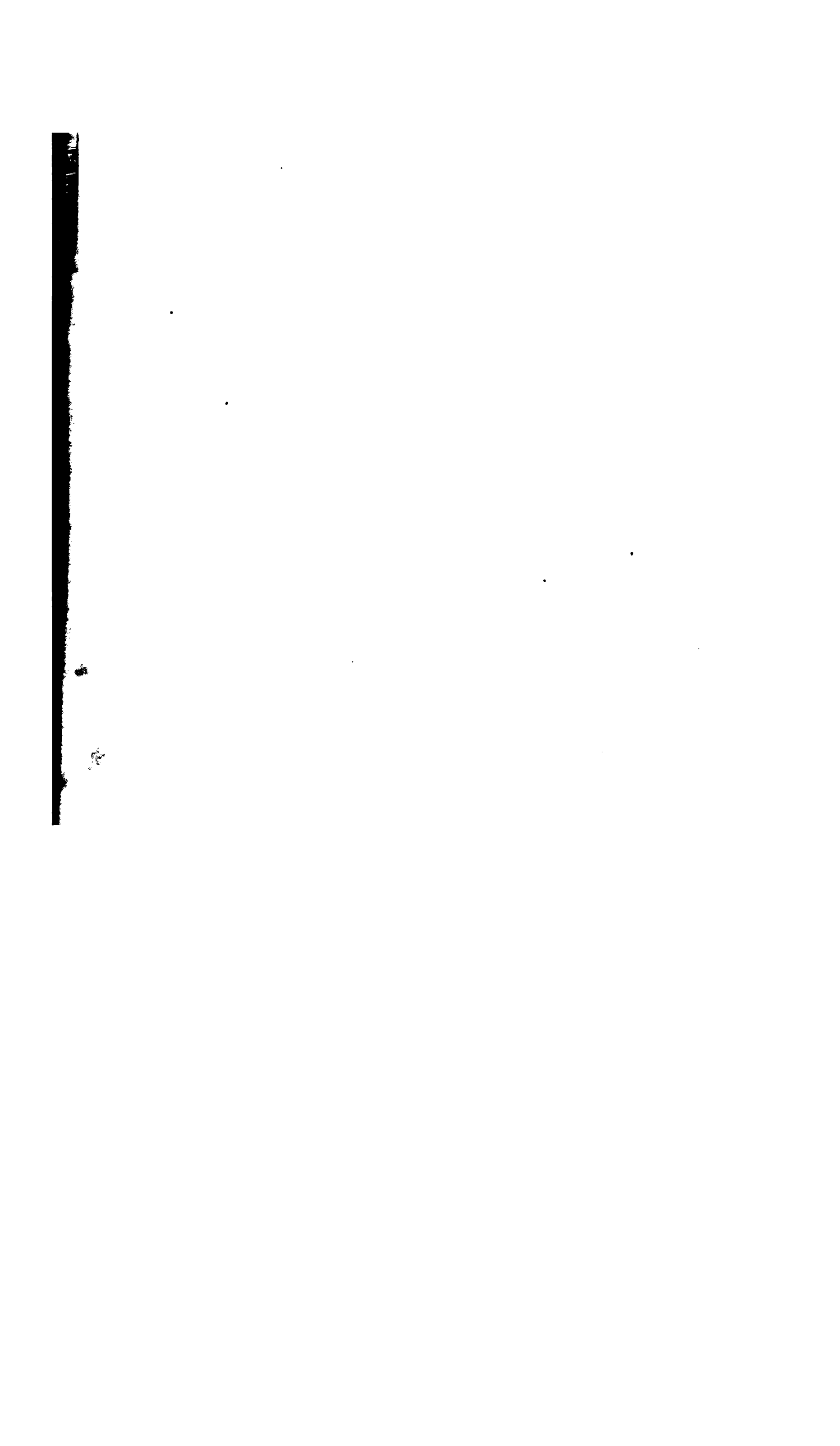
140° v. Greenwich.
Tokei (Yedo)
Shinagawa
Yeddo Bai
Yokohama
Kadzusa
Tatsushima
Yokoska
Uraga

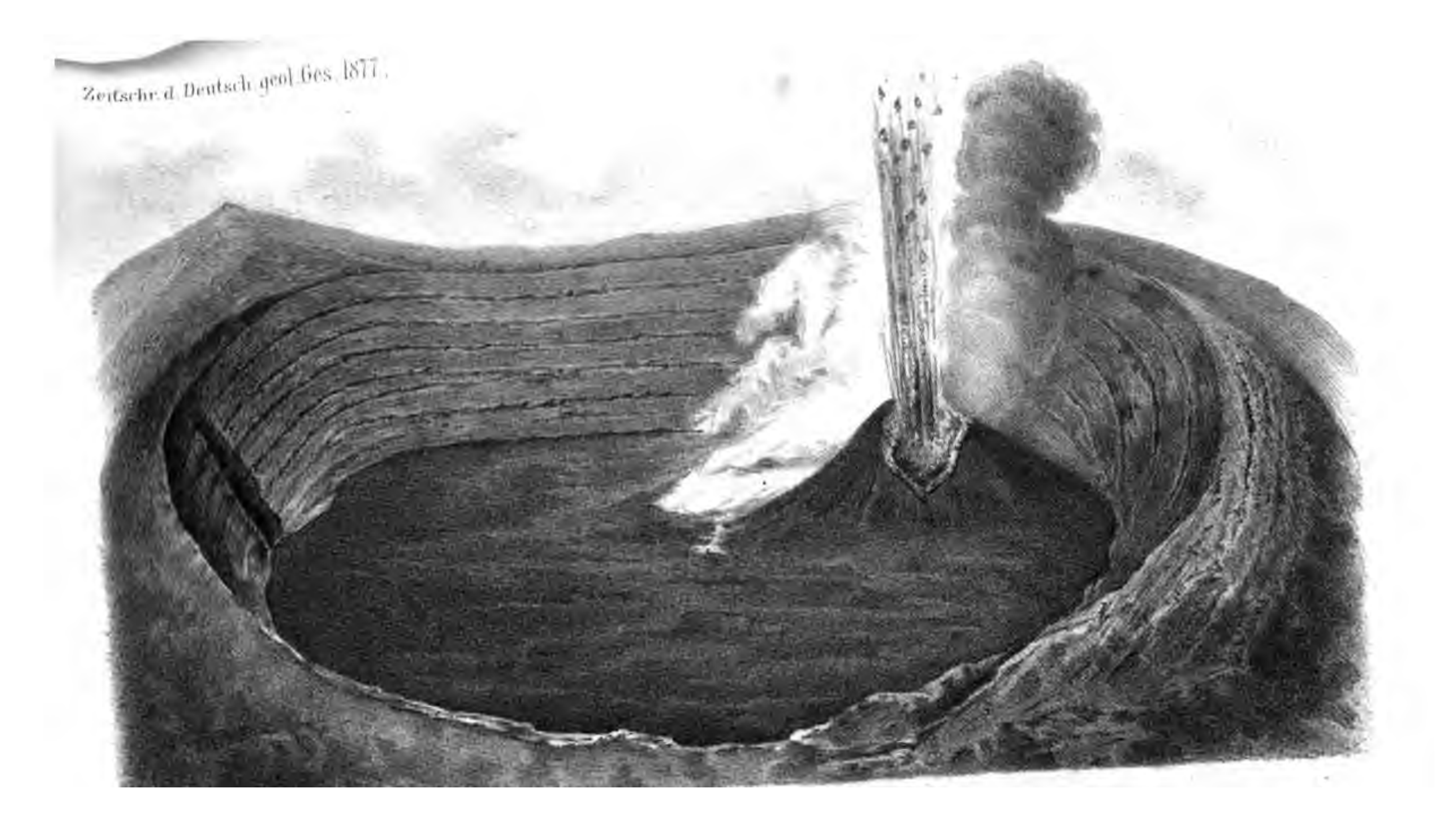


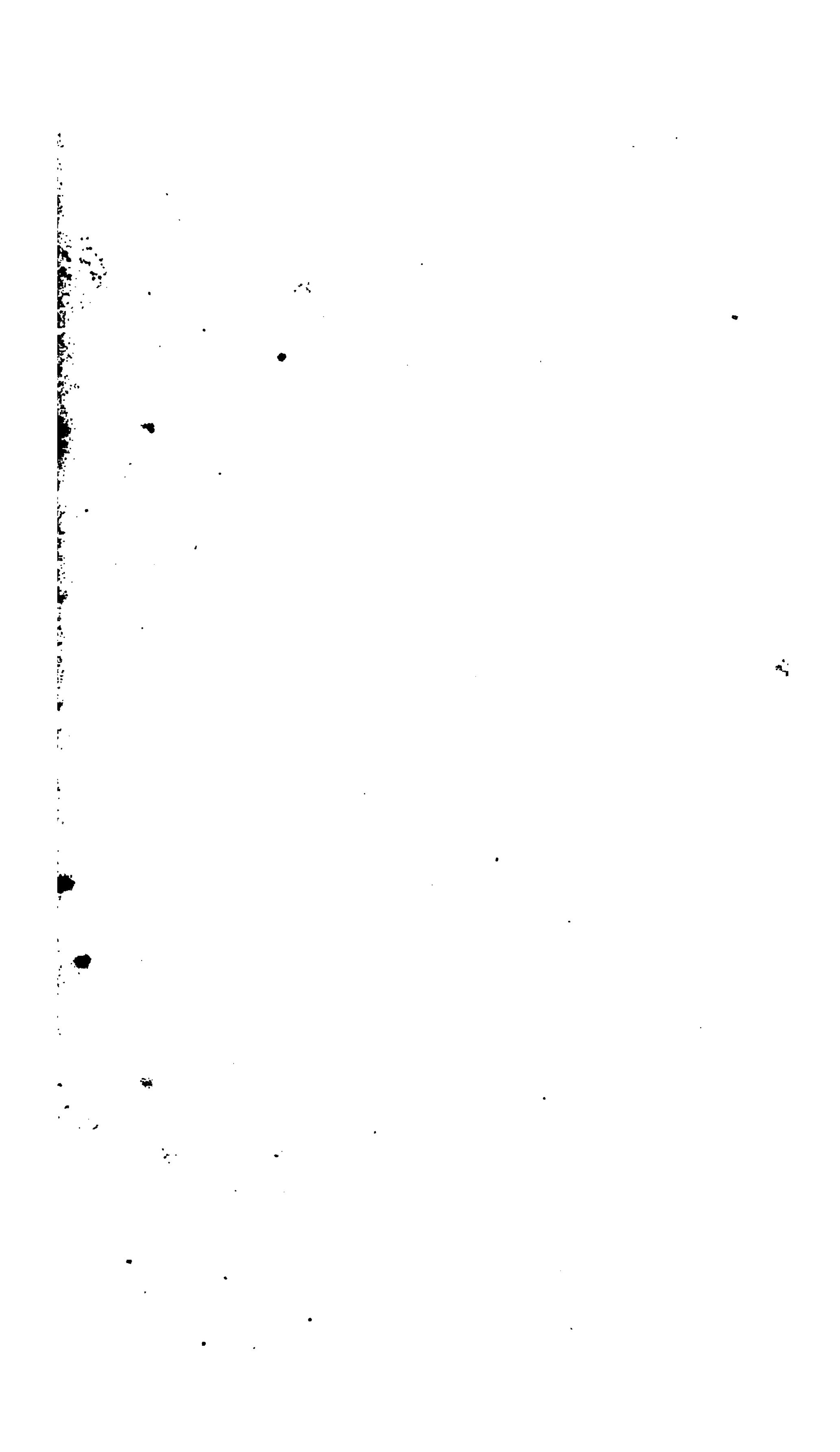












Diese Zahl dürfte eher zu niedrig als zu hoch gegriffen sein. Continuirlich thätig ist keiner der japanischen Feuerberge.

Die Erforschung der Geschichte der einzelnen Vulcane ist mit mannigfachen Schwierigkeiten verknüpft. Man muss sich eben an Ort und Stelle begeben. Wenn brauchbare Ueberlieferungen überhaupt vorhanden sind, so findet man sie möglicherweise — vorausgesetzt, dass man sucht — am Platze selbst. Erst eine gründlichere Kenntniss der geologischen Ereignisse in historischer Zeit, wie auch der geologischen Beschaffenheit des Landes, kann ein werthvolles allgemeines Urtheil gestatten; daher enthalte ich mich hier einer wenn auch flüchtigen Auseinandersetzung über die Stellung Ooshima's zu den übrigen thätigen Vulcanen Japans und vertröste den Leser auf speciellere Arbeiten, deren erste, wie ich hoffe, recht bald nachfolgen wird.

Erklärung der Tafeln.

Taf. V. Uebersichtskarte der Bucht von Yeddo mit den sieben Inseln.

Taf. VI. Die Lavawüste mit dem Kegel im Hintergrunde. Rechts die Steilwand.

Taf. VII. Lavaformen auf dem nackten Talus der Südseite.

Taf. VIII. Eingang zum Hafen. Gegenüber die gewundenen Tuffschichten, auf Lava ruhend. Der höchste Gipfel links im Hintergrunde ist der Ftagoyama. Diesseits steht Lava an. Die Fichtengruppe links am Eingange steht auf Tuff.

Taf. IX. Die Eruption am 20. Januar 1877. Auf dem Boden des grossen Kraters Shihara sitzt der neue thätige Kegel.

---

7. Ueber die Ergebnisse der Forschung auf dem Gebiete der chemischen Krystallographie.*)

Von Herrn A. Arzruni in Berlin.

Die in der Natur vorkommenden festen Körper erscheinen in zweierlei Arten von Gruppirungen, entweder sind sie amorph, d. h. unregelmässig geformt, oder als sogen. Krystalle, welche ihrem Aeusseren nach durch regelmässige, ebenflächige Begrenzung charakterisirt sind.

Aber nicht nur durch die äussere Erscheinung ist die Trennung in diese beiden grösseren Abtheilungen gerechtfertigt, es ist vielmehr eine scharfe Scheidung zwischen denselben einzuhalten auf Grund ihres inneren Baues und ihrer physikalischen Eigenschaften. Bekanntlich unterscheiden sich die festen Körper von den Flüssigkeiten dadurch, dass die ersteren feste Gleichgewichtslagen ihrer kleinsten Theilchen besitzen. Sollen diese kleinsten Theilchen, die physikalischen Moleküle, aus ihrer Gleichgewichtslage herausgebracht werden, so leisten die zwischen ihnen wirkenden Kräfte einen Widerstand.

Während der Widerstand, welchen die kleinsten Theilchen eines amorphen Körpers zeigen, nach allen Richtungen derselbe ist, sofern der Körper in sich homogen ist, ist es ein Hauptmerkmal der Krystalle, dass der Widerstand, welcher von ihren kleinsten Theilchen einer das Gleichgewicht zu stören vermögenden Kraft entgegengebracht wird, ein nach verschiedenen Richtungen verschiedener ist und sich mit der Richtung nach gewissen Gesetzen ändert.

Auch in chemischer Beziehung sind die amorphen und krystallisirten Körper streng auseinander zu halten:

Während die ersteren selten eine chemische Verbindung nach bestimmten Atomverhältnissen darbieten, sondern vielmehr ein Gemenge von wechselndem Charakter sind, zeichnen sich die krystallisirten Körper durch eine bestimmte chemische

---

*) Vorlesung, gehalten behufs Habilitation vor der philosophischen Facultät der königl. Universität zu Berlin am 9. Juli 1877.

Zusammensetzung aus — ein Umstand, welcher schon sehr früh die Mineralogen zu der Annahme veranlasste, dass

> jeder chemischen Verbindung eine bestimmte Krystallform zukomme.

Wenn dieser Satz in späteren Zeiten, durch die Fortschritte der Chemie, in manchen Beziehungen modificirt worden ist, so halten wir auch jetzt noch an dem Principe fest, dass

> die Krystallform eines Körpers wesentlich von seiner Zusammensetzung abhängt.

Es liegt im Wesen aller experimentellen Wissenschaften, dass sie die gewonnenen Thatsachen in Zusammenhang zu bringen suchen und, so lange sie nicht im Stande sind sich auf allgemeinere Gesetze zu stützen, zu solchen Hypothesen ihre Zuflucht nehmen, welche am meisten geeignet sind, den bestehenden Zustand des Wissens auf dem betreffenden Gebiete zu umfassen, die experimentell erkannten Thatsachen miteinander in Einklang zu bringen, zu erklären.

In diesem Stadium befindet sich gegenwärtig die chemische Krystallographie. Aber, wenn auch unsere Kenntnisse von dem Zusammenhange der geometrischen Eigenschaften und der chemischen Zusammensetzung noch nicht soweit vorgeschritten sind, dass wir aus der chemischen Natur eines Körpers unmittelbar auf die ihm zukommende regelmässige Form schliessen können, so hat uns die Erfahrung doch Beziehungen kennen gelehrt, welche nicht als zufällige betrachtet werden können.

Wenn also die meisten Thatsachen, welche die Beziehungen zwischen der Krystallform und der chemischen Zusammensetzung betreffen, mit anderen Worten dem Gebiete der chemischen Krystallographie angehören, wesentlich Erfahrungssätze primitiver Natur sind, so ist es dennoch unsere Pflicht, dieselben zu verzeichnen und durch neue Forschungen das Gebiet mit neuen Thatsachen zu bereichern, ehe wir die Berechtigung erlangen, einen Versuch zu machen, die Ergebnisse in ein allgemeines Gesetz zusammenzufassen.

Schon in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts waren einige Chemiker und Mineralogen, vorwiegend in Frankreich, darauf aufmerksam geworden, dass die chemische Zusammensetzung die Gestalt der Körper beeinflusse, aber erst seit den Arbeiten MITSCHERLICH's ist es möglich geworden, diesen Er-

scheinungen einen Ausdruck zu geben. Mitscherlich war es, welcher zuerst bemerkte, dass einerseits chemisch analog zusammengesetzte Verbindungen öfters die Eigenschaft besitzen, in ähnlichen Krystallgestalten zu erscheinen, andererseits aber, dass einige Substanzen auch noch, je nach den Umständen, unter welchen sich Krystalle derselben bilden, in verschiedenen, aufeinander nicht zurückführbaren Formen aufzutreten vermögen. Durch Mitscherlich's Untersuchung der Alkaliphosphate und der Sulfate der zweiwerthigen Metalle einerseits, andererseits durch seine Beobachtungen an den Krystallen des Schwefels sind die beiden Hauptsätze der jetzigen chemischen Krystallographie begründet worden, nämlich die Lehre der *Isomorphie* und die Kenntniss der Erscheinung, welche wir mit dem Namen *Polymorphismus* bezeichnen.

Die ersten beiden Arbeiten Mitscherlich's, welche einen Umsturz der bis dahin angenommenen Begriffe in der chemischen Krystallographie hervorriefen, brachten zwar auch neue Thatsachen, Mitscherlich's Verdienst besteht aber hauptsächlich darin, dass er aus den Beobachtungen richtigere Schlüsse zu ziehen verstanden hat, als seine Vorgänger auf diesem Gebiete.

Der von Haüy aufgestellte Satz, dass jeder chemischen Verbindung eine bestimmte Krystallform zukäme, war zu der Zeit als allgemeingültig angesehen und veranlasste, bei den damaligen mangelhaften analytisch-chemischen Methoden, eine ganze Reihe von Körpern, welche in späteren Zeiten als verschieden erkannt wurden, für dasselbe zu halten. Es waren auch Fälle von Zusammenkrystallisiren analog zusammengesetzter Verbindungen bekannt, aber die Erklärung hiess:

> ein Körper hat grössere Krystallisationskraft, als die mit ihm in wechselnden Mengen zusammen vorkommenden und zwingt daher diesen letzteren seine eigen äussere Form auf.

Gegen diese Ansichten trat Mitscherlich auf, indem er durch eine Reihe von Beobachtungen die Fragen, die er sich gestellt hatte, zu beantworten suchte. Durch eine reine chemische Untersuchung der phosphorsauren und arsensauren Salze der Alkalimetalle ist Mitscherlich bekanntlich auf seine grosse Entdeckung geführt worden. Es fiel ihm zuerst die Identität der Formen bei den entsprechenden Salzen der beiden Säuren auf. — Zur Zeit, als er seine Arbeit über die schwefelsauren Salze der zweiwerthigen Metalle ausführte, war Mitscherlich noch der Meinung, dass die Aehnlichkeit der Krystallformen lediglich bedingt sei durch die gleiche Anzahl

der Elementaratome, welche zu einem Molekül einer Verbindung zusammentreten. Er bemerkte zugleich, dass das Zusammenkrystallisiren von chemischen Verbindungen nur dann gelang, wenn dieselben vollkommen analog zusammengesetzt waren. — Später erst erkannte er, dass die Form einer Verbindung nicht allein von der absoluten Anzahl der ihr Molekül zusammensetzenden Elementaratome abhängt, sondern auch von der Natur derselben, dass also eine gleiche Anzahl von Atomen in zwei Verbindungen noch nicht nothwendig eine Gleichheit ihrer geometrischen Form nach sich zieht. Diese Beobachtung veranlasste ihn, die Elemente nach isomorphen Gruppen zu ordnen und als Bedingung für die Isomorphie zweier Körper ihre Fähigkeit zusammenzukrystallisiren, aufzustellen.

Die Isomorphie gewann darauf eine steigende Bedeutung durch die Entdeckung der neuen Säure des Selens, auf welche Mitscherlich geführt wurde durch die Form ihrer Salze, welche vollkommen mit denen der Schwefelsäure übereinstimmten.

Mitscherlich unterzog seine Krystalle genauen Messungen und bestätigte die bereits von Wollaston gemachte Beobachtung, dass isomorphe Körper bei analogen Symmetrieverhältnissen nicht absolut dieselben Winkelgrössen besitzen, sondern Differenzen zeigen, welche von Haüy übersehen worden waren. — So zeigte er, dass die Sulfate des Magnesiums, Zinks und Nickels, diejenigen von Eisen und Cobalt nicht identische Formen besitzen, sondern durch eine constante Verschiedenheit in ihren entsprechenden Winkeln sich unterscheiden.

Dieselbe Erscheinung wurde durch genaue Messungen auch an isomorphen Mineralien constatirt, so erwiesen sich z. B. bei den rhomboëdrischen Carbonaten Winkelunterschiede, welche bei den Endgliedern der Reihe, dem Kalkspath und dem Zinkspath 2° überstiegen. Auch die seit längerer Zeit schwebende Frage über die Ursache der rhombischen Form des Aragonits, der anderen Modification des Calciumcarbonats, welche man bis dahin in einer geringen Beimengung des entsprechenden Strontiumsalzes gesucht hatte, gelangte zu einer befriedigenden Lösung, indem bereits unzweifelhafte Beispiele von Dimorphie im einfach phosphorsauren Natrium $NaH_2PO_4 + H_2O$ und im Schwefel vorlagen.

Von den Alaunen ausgehend zeigte Mitscherlich, dass eine Reihe von Elementen, welchen die Eigenschaft zukommt, durch zwei ihrer Atome drei Atome Sauerstoff zu binden, auch in ihren einfacheren Verbindungen grosse Analogien aufweisen, so sind Fe_2O_3 und Al_2O_3 nicht nur in den Alaunen isomorph, sondern auch in denjenigen Verbindungen,

welche aus einem Monoxyd und einem Sesquioxyd bestehen, den sogen. Spinellen. Die Analogie geht aber noch weiter, indem es sich erweist, dass diese Verbindungen, die Sesquioxyde, auch für sich als isomorph zu betrachten sind, wie es natürliches Eisenoxyd und natürliche Thonerde, Eisenglanz und Korund, deutlich zu erkennen geben.

Wenn ich mir erlaubt habe, die von MITSCHERLICH erkannten Thatsachen hier so ausführlich wiederzugeben, so mag es eine Rechtfertigung darin finden, dass dieselben, trotz der Fortschritte, welche die Chemie in den letzten Jahren zu verzeichnen hat, auch jetzt noch ihre volle Giltigkeit behalten haben. — MITSCHERLICH war eben nicht allein der Begründer der neuen Auffassung von dem Zusammenhange der äusseren Form und des chemischen Baues fester Körper, sondern zugleich auch derjenige, welcher die meisten Belege für die Bestätigung seiner Theorie geliefert hat. — Diese Thatsachen waren es, welche zur Grundlage späterer Forschungen geworden sind, und wenn G. ROSE auch mit vollem Rechte bemerkt:

„Wahrscheinlich ist das Gesetz von MITSCHERLICH nur ein bestimmter specieller Fall eines noch allgemeineren Gesetzes, dessen Fassung noch nicht gefunden ist",
so ist es andererseits nicht zu leugnen, dass wir durch neuere Forschungen, besonders durch die Hilfe der Chemie und Physik nicht mit Unrecht uns diesem Zeitpunkte näher gerückt betrachten können.

Mag mir gestattet sein, hier kurz die Fortschritte zu erwähnen, welche, seit MITSCHERLICH's Entdeckung, die chemische Krystallographie erfahren hat:

> Die Entdeckung der Beziehungen der isomorphen Verbindungen zum Molekularvolum, das Studium der isomorphen Mischungen, die Aufstellung der Morphotropie, die Studien über die Dimorphie — das sind die wesentlichsten Ergebnisse, welche auf diesem Gebiete zu verzeichnen sind.

Schon unmittelbar nach der Entdeckung der Isomorphie sah BERZELIUS ein, dass dieselbe ein ziemlich sicheres Mittel darbot, um Aufschluss zu geben über die Zusammensetzung mancher Verbindungen, also mittelbar auch über das Atomgewicht mancher Elemente. So fand sich BERZELIUS durch die Auffindung der Selensäure und Uebermangansäure veranlasst, da die erstere den entsprechenden Sulfaten isomorphe Salze lieferte, während die Salze der zweiten denen der Ueberchlorsäure analoge Formen zeigten, diesen neuen Ver-

bindungen eine den bereits bekannten: Schwefelsäure und Ueberchlorsäure entsprechende Zusammensetzung zuzuschreiben.

Sodann wurden die Salze der Chromsäure und Mangansäure, welche sich ebenfalls als isomorph mit den Sulfaten erwiesen, entsprechend diesen aufgefasst.

Später zeigte Kopp, dass den isomorphen Verbindungen nicht blos gleiche Form und gleiche Zusammensetzung zukomme, sondern dass auch das Molekularvolum isomorpher Reihen, d. h. der Quotient aus dem Molekulargewicht durch das specifische Gewicht, ein gleiches oder nahezu gleiches sei und bei zwei Verbindungen um so weniger sich unterscheide, je grösser die Winkelähnlichkeit ihrer Krystallformen, je vollkommener ihre Isomorphie sei. Diese Aehnlichkeit der Molekularvolumina, welche nicht allgemein ist, findet sich übrigens, wie Kopp selbst ausdrücklich bemerkt, auch bei Körpern, deren Krystallformen nichts Analoges bieten. Dagegen sind die Molekularvolumina dimorpher Körper durchweg verschieden.

Wie schon Mitscherlich erkannt hatte, ist für die Isomorphie zweier Körper viel entscheidender die ihnen zukommende Fähigkeit zusammenzukrystallisiren, die Möglichkeit isomorphe Mischungen aus ihnen darzustellen. Die isomorphen Mischungen unterscheiden sich von den chemischen Verbindungen dadurch, dass sie nicht etwa wie die Doppelsalze nach bestimmten Atomverhältnissen zusammengesetzt sind, sondern dass jeder der isomorphen Bestandtheile in beliebigen, nicht rationalen Verhältnissen mit dem anderen mischbar ist. So sieht man bei den später anzuführenden Mischungen der überchlorsauren und übermangansauren Salze, dass das übermangansaure Kalium in so geringen Mengen in der Mischung vorhanden sein kann, dass es analytisch kaum nachzuweisen ist, und doch eine deutliche Färbung verursacht, welche nicht als mechanische Beimengung zu betrachten ist, da die Krystalle als vollkommen homogen sich erweisen.

Hiermit ist zugleich der Unterschied zwischen isomorphen Mischungen und mechanischen Gemengen ausgesprochen.

Rammelsberg's Untersuchung über die Mischungen der Vitriole des Magnesiums, Zinks, Eisens, Mangans und Kupfers beweisen uns deutlich, dass in denjenigen Fällen, in welchen die erzeugten Mischkrystalle (wie dies z. B. bei den Sulfaten des Magnesiums und Zinks beobachtet worden ist) nahezu dasselbe quantitative Verhältniss der beiden sich mischenden Bestandtheile, wie es in der Lösung enthalten war, zeigten, diese Erscheinung wesentlich durch das nahezu gleiche Lösungsvermögen beider Substanzen bedingt sei, was auch durch die Thatsache bestätigt wurde, dass bei Salzen mit merklich verschiedener Löslichkeit, derselbe Fall nicht mehr eintrat. —

verschiedener Symmetrie liefert eines der verbreitetsten Mineralien: der Feldspath.

Bekanntlich sind die beiden Verbindungen Orthoklas und Albit vollkommen analoger Zusammensetzung:

2 K, 2 Al, 6 Si, 16 O und
2 Na, 2 Al, 6 Si, 16 O,

zugleich zeigen beide Körper eine auffallende Aehnlichkeit in ihren geometrischen Verhältnissen, d. h. nahezu gleiche Winkel, entsprechende Ausbildung, selbst analoge Spaltbarkeit und gewisse Aehnlichkeiten im optischen Verhalten; trotzdem gehört der erste dem monosymmetrischen und der zweite dem asymmetrischen Systeme an.

Seit längerer Zeit liessen die chemischen Analysen erkennen, dass fast sämmtliche Orthoklase neben Kali auch Natron in wechselnden Mengen enthalten, andererseits zeigte sich in den Albiten, wenn auch stets in geringen Mengen, Kali.

Diese Thatsachen veranlassten die Vermuthung, dass sowohl die Kalium-, wie die Natrium-Verbindung d i m o r p h sei und die auffallende Winkelähnlichkeit der beiden, verschiedenen Symmetrieverhältnissen unterworfenen Formen nicht einer Isomorphie, sondern der Dimorphie zuzuschreiben sei.

Bekanntlich hat schon Pasteur auf das Vorkommen von ähnlichen Winkeln bei dimorphen Modificationen hingewiesen. — Die zuerst von P. Groth ausgesprochene Meinung, nach welcher es ebenso einen Kalium-Albit, wie einen Natrium-Orthoklas geben müsse, hat nun durch Des Cloizeaux's Entdeckung des Mikroklin eine glänzende Bestätigung gefunden.

Der Mikroklin, ein Kalium - Albit, obwohl asymmetrisch krystallisirt, ist seinen geometrischen Verhältnissen nach dem Orthoklas so nahe, dass er bisher für einen solchen gehalten worden ist und konnte blos auf optischem Wege entdeckt werden. Es ist aber jetzt durch Des Cloizeaux bereits eine grosse Anzahl von Mikroklinvarietäten bekannt gemacht worden, von denen diejenige von Magnet-Cove sich als die reinste und vollkommen Natrium-freie erwies.

Dass auch Natron-Orthoklase existiren, ist ebenfalls vielfach beobachtet worden. Dieser monosymmetrische Natrium-Feldspath weist aber in seinen Winkeln eine ebenso grosse Aehnlichkeit mit dem Albit auf, wie diejenige, welche zwischen dem Orthoklas und dem Mikroklin besteht.

Daraus geht es klar hervor, dass mit dem Orthoklas nicht der Albit isomorph ist, sondern der monosymmetrische Natrium-Feldspath, und umgekehrt mit dem Albit der asymmetrische Mikroklin, und diese beide sind es, welche isomorphe Mischungen bilden.

Das eben angeführte Beispiel ist, wenn auch die am meisten beweisende, so doch keinesfalls eine vereinzelte Thatsache. So zeigte z. B. bereits vor einigen Jahren TOPSÖE, dass das schwefelsaure und selensaure Beryllium, welche allen Erwartungen nach isomorph sein müssten, bei ihrer vollkommen analogen Zusammensetzung und gleichem Massegehalt von 4 Mol., trotzdem in zwei verschiedenen Krystallsystemen krystallisiren: das erste Salz tetragonal, das zweite rhombisch. Bereitet man jedoch eine Auflösung beider Verbindungen, so entstehen Mischkrystalle, welche bald tetragonal, bald rhombisch sind, je nachdem, in welchem Verhältnisse die beiden Bestandtheile in ihnen enthalten sind. Ist das Verhältniss von Selen und Schwefel ein derartiges, dass auf 1,44 des ersteren nicht mehr wie 3,95 des zweiten kommen, so sind die Krystalle rhombisch, steigert sich jedoch das Verhältniss bis 7,33 und mehr Schwefel auf 1 Selen, so entsteht die tetragonale Form. Wir sehen also, dass sowohl das Sulfat, wie das Seleniat des Berylliums beide Arten der Symmetrie annehmen können, wenn aber die eine Verbindung vorwiegend in einer Form, die andere in der anderen auftritt, so ist für jede derselben die gewöhnlichere zugleich auch die stabilere.

In diese Klasse der isodimorphen Verbindungen gehören wahrscheinlich noch viele andere, bei denen diese Eigenschaft noch nicht constatirt worden ist.

Wir werden uns aber wohl auch nicht irren, wenn wir im Allgemeinen in denjenigen Fällen, bei welchen, der analogen Zusammensetzung wegen, eine Isomorphie zu erwarten wäre, sie aber nicht angetroffen wird, eine Dimorphie voraussetzen, auf welche wir um so entschiedener geführt werden, wenn die beiden isomorph sein sollenden Körper sich durch eine Aehnlichkeit in ihren Winkeln auszeichnen.

Die Untersuchungen der letzten Jahre haben auch in der That gezeigt, dass die Dimorphie, resp. Polymorphie durchaus keine seltene Erscheinung ist. Sobald aber eine der Dimorphie unterworfene Substanz zugleich auch mit einer anderen isomorph ist, so liegt die Wahrscheinlichkeit nahe, dass auch diese zweite dimorph sei: mag hierfür das Beispiel der arsenigen und antimonigen Säuren genügen, von denen man früher von der einen nur die reguläre, von der anderen nur die rhombische Krystallform kannte, bis es gelang, auch rhombische arsenige und reguläre antimonige Säure aufzufinden und damit die Dimorphie dieser Verbindungen zu beweisen.

Es ist evident, dass nahezu gleiche Gruppirungen der Krystallmoleküle, welche so oft bei chemisch analog zusammengesetzten Körpern angetroffen werden, ebenso gut auch bei Verbindungen vorkommen können, welche, ihren chemischen

Eigenschaften nach, absolut nichts Gemeinsames miteinander haben, was uns durchaus nicht zu zwingen vermag, solche Körper lediglich auf die Aehnlichkeit ihrer äusseren Gestalt hin für isomorph zu erklären; wie es ja auch nicht nothwendig ist, dass eine Bedingung auch im umgekehrten Sinne ihre Giltigkeit behält. Unzweifelhaft besitzen die regulär krystallisirenden Körper sämmtlich einen analogen krystallmolekularen Bau, was uns noch nicht berechtigt, z. B. Magneteisen und schwefelsaures Guanidin für isomorph zu halten.

Was aber für das reguläre Krystallsystem gilt, kann ebenso bei Krystallsystemen mit geringerer Symmetrie der Fall sein, d. h. es können zwei Körper von gänzlich verschiedener Zusammensetzung nahezu gleiche Krystallgestalt besitzen, ohne desshalb miteinander isomorph zu sein.

Es ist allerdings nicht zu leugnen, dass uns Thatsachen bekannt sind, welche vom Standpunkte unserer gegenwärtigen Anschauungen nicht vollkommen erklärlich erscheinen, wie z. B. die von Tschermak angenommene isomorphe Vertretung des Natron- und Kalk-Feldspaths, welche trotz ihrer geometrischen Aehnlichkeit keine entsprechende chemische Zusammensetzung haben, indem der eine aus

2 Na, 2 Al, 6 Si und 16 O und der andere aus
1 Ca, 2 Al, 2 Si und 8 O besteht.

Wenn uns aber für die Annahme der Isomorphie dieser beiden Verbindungen eine mit unseren sonstigen Erfahrungen im Einklange stehende Erklärung fehlt, so bleibt die Thatsache nichtsdestoweniger bestehen, denn es sind die asymmetrischen Kalknatron-Feldspäthe wohl kaum anders als wie als isomorphe Mischungen aufzufassen, da wir eine ununterbrochene Reihe derselben kennen und jedesmal constatiren können, wie mit steigendem Gehalte der einen Verbindung derjenige der anderen entsprechend geringer wird. Ferner lassen sich alle bis jetzt bekannt gemachten Analysen der Kalknatron-Feldspäthe stets ungezwungen auf m Theile Albit und n Theile Anorthit berechnen.

Es ist zwar von Des Cloizeaux ein Einwand gegen jene Hypothese gemacht worden, wobei er sich ausschliesslich auf die optischen Eigenschaften der Kalknatronfeldspäthe stützt, es ist jedoch die Frage auf diesem Wege nicht eher zu entscheiden, bis uns eine grössere Anzahl von Thatsachen vorliegen werden, aus denen wir ersehen können, wie sich isomorphe Mischungen in Bezug auf ihre optischen Eigenschaften verhalten im Vergleiche mit den reinen Verbindungen, aus welchen sie hervorgegangen sind.

Die Dimorphie hat neuerdings Otto Lehmann zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung gemacht.

Die Chemie und besonders die organische kennt schon seit längerer Zeit Verbindungen, welche bei empirisch gleicher Zusammensetzung in ihren chemischen Eigenschaften von einander differiren. — Diese Verbindungen, welche zum Theil als aus absolut gleicher Anzahl Atome im chemischen Molekül bestehend, aber mit verschiedener gegenseitiger Anordnung gedacht werden, zum Theil sich von einander dadurch unterscheiden, dass das Molekül der einen Verbindung das Vielfache desjenigen der anderen darstellt, werden unter den Namen *metamer* resp. *polymer* aufgeführt, oder, im Allgemeinen, als *isomer* solche Verbindungen bezeichnet, welche, aus denselben Elementen bestehend, gleiche procentische Zusammensetzung besitzen.

Dass solche Verbindungen krystallographisch in keiner Beziehung zueinander zu stehen brauchen, ist vollkommen klar und auf diese Klasse von Verbindungen findet auch der Begriff: *Dimorphie* oder *Polymorphie* keine Anwendung.

Es sind dagegen diejenigen Körper als polymorph zu betrachten, welche bei gleicher chemischer Zusammensetzung und gleichem chemischen Verhalten, sich durch ihre Krystallform von einander unterscheiden.

Otto Lehmann, welcher eine Reihe solcher Körper untersucht hat, bezeichnet dieselben als *physikalisch isomere*, indem er gerade so, wie es in der Chemie geschieht, zwei Klassen unterscheidet: solche, deren physikalisches Molekül aus gleicher Anzahl, aber in verschiedener Anordnung befindlichen chemischen (Theil)-Moleküle besteht — es sind die physikalisch *metameren* Körper; und solche, deren physikalisches Molekül verschieden gross ist, d. h. aus verschiedener Anzahl chemischer Moleküle gebildet ist — und welchen er die Bezeichnung physikalisch *polymer* giebt.

Durch diese Untersuchung ist ermittelt worden, dass die eine oder die andere Krystallform, welche ein *physikalisch polymerer* Körper anzunehmen vermag, wesentlich von der Temperatur abhängt und dass eine bestimmte Modification nur innerhalb bestimmter Temperaturgrenzen bestehen kann.

Während also die physikalisch polymeren Körper, welche, wie erwähnt, durch die relative Grösse ihres physikalischen Moleküls charakterisirt sind, im Stande sind, sich ineinander umzuwandeln, findet bei den *metameren* Körpern die Umwandlung blos in einer Richtung statt und keine Rückbildung: die weniger beständige, labilere Aggregation wandelt sich (und zwar kann es bei jeder Temperatur geschehen) in die stabilere um, und, wie theoretisch vorauszusehen war und

sich durch den Versuch bestätigt findet, liegt der Schmelzpunkt der labileren Modification immer tiefer, als derjenige der stabileren.

Schliesslich bleibt noch eine Klasse von Erscheinungen zu erwähnen, welche krystallographische Beziehungen nicht analog zusammengesetzter, sondern auf andere Weise verwandter Körper betreffen: ich meine die Morphotropie, welche P. Groth durch das Studium der sogen. Abkömmlinge, resp. Substitutionsproducte der organischen Chemie begründet hat. — Es ist klar, dass Verbindungen, welche sich voneinander dadurch unterscheiden, dass in der einen ein bestimmtes Atom resp. eine Atomgruppe durch ein anderes Radical ersetzt ist, bei sonst gleichbleibender Zusammensetzung nicht im Verhältniss der Isomorphie zueinander stehen können, wenn wir dieselbe, wie mehrfach betont worden ist, blos auf analog zusammengesetzte Körper beschränken wollen. Andererseits ist es aber von vornherein wahrscheinlich, dass Derivate derselben Grundverbindung bestimmte Beziehungen zueinander ausweisen müssen. Diese Beziehungen nun hat P. Groth an einer Reihe organischer Verbindungen, den Benzolderivaten, studirt und ist zu dem Schlusse gekommen, dass durch die Substitution bestimmte morphotropische Modificationen in der Krystallform der zu vergleichenden Körper hervorgerufen werden, welche sich in den relativen Aenderungen des Axenverhältnisses äussern und ihrem Werthe nach abhängig sind sowohl von der der Substitution unterworfenen Verbindung, wie auch vom substituirenden Radical, ferner vom Krystallsystem des ursprünglichen Körpers, und endlich von der relativen Stellung der neueintretenden Gruppe gegenüber den anderen Atomen des Moleküls.

Was die Wirkung der Verbindung selbst betrifft, in welcher die Substitution stattfindet, so ist die Aenderung, welche sie in ihrer Krystallform dadurch erleidet, eine um so geringere, je complicirter ihr Molekül. Es ist dies die Ursache, weshalb die organischen Verbindungen mit complicirter molekularer Zusammensetzung sich am besten zur Beobachtung der morphotropischen Wirkungen eignen. Die Aenderung, welche in ihnen durch die Substitution hervorgerufen wird, ist stark genug, um der Beobachtung nicht zu entgehen und nicht so stark, um jeden Zusammenhang zwischen der ursprünglichen und der resultirenden Krystallform scheinbar aufzuheben. Sollte man dagegen in verhältnissmässig weniger complicirten unorganischen Verbindungen die morphotropischen Beziehungen einzelner Elemente, z. B. der Metalle, miteinander vergleichen wollen, so würde man auf grosse Schwierigkeiten stossen, bedingt durch das relativ grosse Atomgewicht jedes einzelnen

componirenden Bestandtheils im Vergleiche zu dem Gewichte des ganzen Moleküls.

Wenn wir die absolute quantitative morphotropische Wirkung eines substituirenden Radicals vorläufig noch nicht genau zu bestimmen vermögen, so hat uns die Untersuchung von P. Groth gezeigt, welche relative Aenderungen hervorgebracht werden durch die Substitution eines Wasserstoff-Atoms durch die Radicale: Hydroxyl, Chlor, Brom, Methyl, die Nitrogruppe u. s. w. Soweit diese Wirkungen, nach Groth's Entdeckung der Morphotropie, auch an anderen Verbindungen studirt worden sind, hat die Beobachtung in allen Fällen die Voraussetzungen bestätigt gefunden. — Erwähnenswerth ist es, dass auch hier jedesmal Isomorphie-Beziehungen zwischen denjenigen Verbindungen sich herausstellten, in welchen z. B. Cl, Br und J, oder zwei einander sehr ähnliche Metalle an dieselbe Stelle des Moleküls treten, was darauf hindeutet, dass die Isomorphie nicht von der empirisch analogen Zusammensetzung, sondern vielmehr von der analogen chemischen Constitution des Moleküls abhängt.

Ueberblicken wir die Ergebnisse der Forschung auf dem Gebiete der chemischen Krystallographie, so werden wir leicht bemerken, dass die Isomorphie, trotz der vielfachen Anwendung, welche dieselbe gefunden hat und immer noch findet, seit Mitscherlich keine wesentlichen Fortschritte gemacht hat.

Sollte die Forschung in dieser Richtung fortgesetzt werden, so wäre sie blos auf die Weise von Nutzen, wenn wir die physikalischen und geometrischen Eigenschaften der isomorphen Mischungen von bekannter chemischer Zusammensetzung mit den entsprechenden Eigenschaften der reinen Verbindungen vergleichen wollten. Diese Richtung einzuschlagen, wäre schon dann von grossem Werthe, selbst wenn die zu verfolgende Aufgabe sich darauf beschränken sollte, uns eine Controlle zu verschaffen über das Wesen mancher Mineralien, welche als isomorphe Mischungen aufgefasst werden. Sie verspricht aber auch neues Licht zu werfen auf die Isodimorphie und die krystallographischen Beziehungen polymorpher Körper im Allgemeinen. Endlich dürfen wir vom Studium der morphotropischen Beziehungen ergiebige Folgen erwarten, welche mit der Zeit vielleicht im Stande sein werden, uns auch eine Aufklärung über die chemische Constitution der Mineralien zu verschaffen — eine Frage, welche mit Recht die Kräfte so vieler Mineralogen und Chemiker schon jetzt in Anspruch nimmt.

hercynisches Alter darthun. Ganz richtig hat schon Koch von diesen Arten erkannt: *Cyphaspis Barrandei* Corda und *Acidaspis Römeri* Barr., von denen die erstere mit der bei Mägdesprung nicht seltenen *C. hydrocephala* A. Roem. identisch ist. Weiter kommt bei Bicken vor der durch die Spitzenanhänge seines Pygidiums ausgezeichnete *Bronteus thysanopeltis* Barr., der freilich ausser aus Böhmen auch aus französischem Unterdevon bekannt ist. Der verbreitetste Bicker Trilobit aber scheint der dem devonischen *Phacops latifrons* nahestehende, bei einiger Uebung indess sicher davon zu unterscheidende *Ph. fecundus* Barr. zu sein, und zwar in ganz gleicher Ausbildung, wie er in der Gegend von Zorge, Wieda und Ilsenburg vorkommt. Von Goniatiten nenne ich weiter als sicher bestimmt *tabuloides* Barr. und *Jugleri* Roem. (= *emaciatus* Barr.), welche beide auch in Böhmen und im Harz vorkommen, von Orthoceratiten sehr grosse Exemplare von *Orthoceras (?) triangulare* Arch. u. Vern. und verwandten Arten, einer Formengruppe, die sowohl im Harzer wie im böhmischen Hercyn (*victor* und *Archiaci* Barr.) eine Rolle spielt. Die Brachiopoden sind mit wenigen Ausnahmen zu schlecht erhalten, um eine sichere Bestimmung zu erlauben, erinnern aber zum Theil an hercynische, zum Theil an unterdevonische Typen.

Ebenso deutlich wie bei Bicken ist die hercynische Fauna weiter in dem in letzter Zeit vielfach genannten Kalk von Greifenstein vertreten. Schon mein verehrter Freund, Professor Schlüter hat in demselben von böhmischen Arten erkannt: *Bronteus thysanopeltis*, *Proetus bohemicus* Barr. und *Pr. complanatus*, von denen der letztere sich auch im Harz zu finden scheint. Ausserdem hat F. Roemer im Greifensteiner Kalk den so charakteristischen böhmischen *Phacops cephalotes* Barr. erkannt, der im Harz durch eine sehr nahestehende Form vertreten wird. Dass weiter auch *Ph. fecundus* nicht fehle, scheinen mehrere wahrscheinlich hierher zu rechnende Pygidien zu beweisen. Ausser den genannten Arten glaubte ich endlich in Bonn und Wiesbaden noch zu erkennen: *Merista herculea* Barr. und *Spirifer falco* Barr.

Zählt man die genannten Trilobiten, Cephalopoden und Brachiopoden aus dem Greifensteiner und Bicker Kalk zusammen, so erhält man eine Summe von Formen, welche die Existenz der hercynischen Fauna am Rhein wohl ausser Zweifel stellen dürften. Dass diese Fauna am Rhein ebenso wie im Harz ihr normales Lager unter dem typischen Unterdevon einnimmt, kann als sicher angenommen werden, und diesem paläontologischen Resultate wird die Stratigraphie Rechnung zu tragen haben. Wenn, wie erwähnt, bei Bicken das

Oberdevon auf längere Erstreckung direct auf hercynischen Schichten aufzuruhen scheint, so weist dies auf eine grosse streichende Verwerfung hin, ganz ähnlich wie eine solche nach unserer Auffassung im Harz zwischen dem Bruchberge und dem Clausthaler Culmplateau existirt.

Erlauben Sie mir an diese Mittheilung einige weitere Bemerkungen über die Stellung der Wissenbacher Schiefer im rheinischen Gebirge anzuschliessen. Die Frage nach dem Alter derselben darf geradezu als eine brennende für die Geologie jenes Gebirges bezeichnet werden. Die Brüder SANDBERGER und Herr v. DECHEN auf der einen Seite weisen den Schiefern von Wissenbach ihren Platz an der oberen Grenze des Unterdevon an; derselben Ansicht schliesst sich MAURER für die gleichaltrigen Schiefer des Ruppachthales an, und LUDWIG stellt seine *Orthoceras*-Schiefer, jedenfalls durch den Vorgang A. ROEMER's im Harz bestimmt, noch höher, in's Mitteldevon. Ganz im Gegensatz zu den Ansichten der genannten Forscher sind KOCH und F. ROEMER geneigt, die fraglichen Schiefer als das tiefste oder doch ein sehr tiefes Glied des Unterdevon, jedenfalls als älter wie der Spiriferensandstein, anzusehen.

Bei den äusserst complicirten, vieldeutigen Lagerungsverhältnissen des rheinischen Schiefergebirges ist die Paläontologie in erster Linie berufen, über die Stellung der Wissenbacher Schiefer zu entscheiden. Nun enthält die fragliche Fauna, wenn sie auch als ganz überwiegende Cephalopodenfacies mit dem rheinischen Unterdevon in seiner gewöhnlichen brachiopodenreichen Entwickelung nur wenige Vergleichungspunkte darbietet, doch kaum eine Art, die mit Bestimmtheit ein höheres Niveau anzeigte, dagegen eine Mehrzahl, die auf einen tiefen Horizont hinweisen. Die Goniatiten, deren theilweise Uebereinstimmung mit böhmischen Arten erkannt zu haben, KOCH's Verdienst ist, liefern für sich allein noch keinen ausreichenden Beweis für die tiefe Stellung der Wissenbacher Schiefer, für ihre von KOCH schon vor mehreren Jahren behauptete Aequivalenz mit BARRANDE's oberen böhmischen Kalketagen. Denn mit alleiniger Ausnahme des eigenthümlichen, sowohl bei Wissenbach als auch im Ruppachthale vorkommenden *Gon. Jugleri* gehören sie sämmtlich der Gruppe der *Nautilini* an, und von diesen Formen darf man nicht vergessen, dass schon für mehrere (*subnautilinus, evexus, lateseptatus*) eine sehr lange, vom Hercyn bis in's Mittel-, ja local sogar bis in's Oberdevon reichende Lebensdauer nachgewiesen worden ist und dass daher keiner jener Formen ein grosser Werth für die Erkennung eines bestimmten Niveau's beigemessen werden darf. Wichtiger als die Goniatiten sind wohl

die höchst eigenthümlichen, der Gruppe des *Orthoceras triangulare* angehörigen Formen, von denen bei Wissenbach und im Ruppachthale mehrere, wie es scheint z. Th. mit dem Harzer Hercyn gemeinsame Arten vorkommen. In der KOCH'schen und unseren Berliner Sammlungen befinden sich aber auch einige andere echte Orthoceratiten (auf die näher einzugehen ich mir auf eine spätere Gelegenheit verspare), die mir ebenfalls aus den ältesten Harzschichten bekannt sind. Von sonstigen Cephalopoden verdienen ferner *Nautilus subtuberculatus* SANDB., den KOCH wohl mit Recht als identisch mit BARRANDE's *Hercoceras mirum* betrachtet, sowie der von MAURER in den Ruppachschiefern gefundene *Nautilus* Beachtung, weil beide Arten auf Hercyn hinweisen, und ebenso die Gattung *Trochoceras*, weil ihre Hauptentwickelung vordevonischen Horizonten (besonders BARRANDE's böhmischer Etage E) angehört. Aber auch unter den spärlichen Vertretern anderer Thierordnungen und -Klassen finden wir Formen, die ein höheres, und zwar hercynisches Alter andeuten. So erwähne ich eine in der KOCH'schen Sammlung aufbewahrte Cardiacee und einen *Capulus* von Wissenbach, welche beide mit Harzer Hercynformen übereinzustimmen scheinen. Weiter könnte von Trilobiten eine kleine *Cyphaspis* der KOCH'schen Sammlung sehr wohl mit der oben erwähnten, auch bei Bicken vorkommenden *hydrocephala* identisch sein; das meiste Gewicht aber möchte ich auf *Phacops fecundus* legen, der nach den zahlreichen, in verschiedenen Sammlungen befindlichen Stücken zu urtheilen, bei Wissenbach gar nicht selten sein kann.

Nach allem Angeführten scheint es mir wahrscheinlich, dass die Wissenbacher Schiefer nicht nur ein sehr tiefes Glied des rheinischen Devon ausmachen, sondern auch wesentlich derselben Etage angehören, wie der Kalk von Greifenstein und Bicken.

Ist die soeben ausgesprochene Ansicht begründet, so verlieren die mächtigen, sowohl bei Wissenbach als auch im Ruppachthale auftretenden Lager von körnigem Diabas ihr Auffallendes. Denn so selten das genannte Gestein im Allgemeinen in den eigentlichen Spiriferensandsteinschichten ist, in so massenhafter Verbreitung kommt es in den hercynischen Ablagerungen des Harzes vor.

Wie leicht oder wie schwer sich die Ansicht vom hercynischen Alter der Wissenbacher Schiefer mit den stratigraphischen Verhältnissen in Einklang bringen lassen wird, wird sich erst mit der Zeit zeigen. Dass aber speciell die Lagerungsverhältnisse im Ruppachthale meiner Annahme durchaus nicht entgegenstehen, das erlauben Sie mir schon hier in aller Kürze auszuführen. Bei im Allgemeinen nordöstlichem Strei-

chen und südlichem Einfallen der Schichten trifft man gleich am Eingange jenes sich in südlicher Richtung von der Lahn abzweigenden Thales, und ebenso etwa $^1/_2$ Stunde weiter thalaufwärts, oberhalb der Fritzenmühle, plattige, sandig-schiefrige Gesteine, die durch ihre Fauna als ungefähre Vertreter des Spiriferensandsteins charakterisirt sind, der ganze Zwischenraum aber zwischen beiden genannten Punkten wird von einer mächtigen Folge von Dachschiefern mit eingelagerten Diabasen eingenommen, und diese Schiefer, in deren ungefährem Centrum die Grube Langscheid liegt, sind es, welche die hercynische Fauna einschliessen. Lässt nun schon das Vorhandensein der Coblenzschichten im Norden wie im Süden der Dachschiefer vermuthen, dass man es im Ruppachthale nicht mit einer einfachen Schichtenfolge aus dem Liegenden in's Hangende, sondern mit einer Schichtenfalte zu thun habe, so findet diese Vermuthung noch eine weitere kräftige Stütze im doppelten Auftreten einer durch zahlreiche Kalklinsen und -Nieren charakterisirten Schieferzone. Herr Maurer hat das Verdienst, diese Zone zuerst gleich über der Fritzenmühle, im Hangenden der Grube Langscheid und nicht weit vom Spiriferensandstein, nachgewiesen und in den Kalklinsen *Pentamerus rhenanus* aufgefunden zu haben. Mein verehrter College Koch hat aber dieselben petrographisch so ausgezeichneten Knollenschiefer auch weiter thalabwärts im Liegenden der genannten Grube wiedergefunden, wie ich mich auf einer unter seiner Führung unternommenen Excursion überzeugt habe. Diese Thatsachen beweisen, dass die Schichten im Ruppachthale eine Falte mit gleichsinnig einfallenden Flügeln bilden. Stellt dieselbe eine Mulde dar, so wären die Dachschiefer das jüngste Glied der ganzen Folge, ist sie hingegen als Sattel aufzufassen, so wären dieselben das älteste Glied und dann würde die normale Reihe von unten nach oben sein: Dachschiefer, Knollenschiefer, Coblenzschichten. Dass die letzte Deutung die richtige sei, glaube ich aus den oben mitgetheilten paläontologischen Gründen annehmen zu müssen.

Gestatten Sie, dass ich zum Schluss, um jedem Missverständniss vorzubeugen, ausdrücklich bemerke, dass meine Ansicht über das Alter der Wissenbacher Fauna sich vorerst nur auf die Schiefer von Wissenbach und vom Ruppachthale bezieht, und nicht auch auf Cephalopodenschiefer anderer Localitäten, die man vielfach ebenfalls als Wissenbacher Schiefer bezeichnet hat. Es ist zwar wohl möglich, dass sich später auch ein Theil von diesen als hercynisch erweisen wird, ein anderer aber dürfte wohl richtiger als Cephalopodenfacies höherer unter- oder auch mitteldevonischer Horizonte zu betrachten sein. In diese letzte Kategorie gehören z. B. sehr

wahrscheinlich die Schiefer von Porsguen in der Bretagne, in denen Barrois jüngst einige Wissenbacher Goniatiten, ein paar Orthoceratiten und *Bactrites* nachgewiesen hat, die aber sowohl nach ihrer übrigen, zum Theil aus mitteldevonischen Brachiopoden bestehenden Fauna als auch nach ihrer Lagerung an der Basis des Stringocephalenkalks ein sehr viel höheres Niveau einnehmen müssen, als die echten Wissenbacher Schiefer.

---

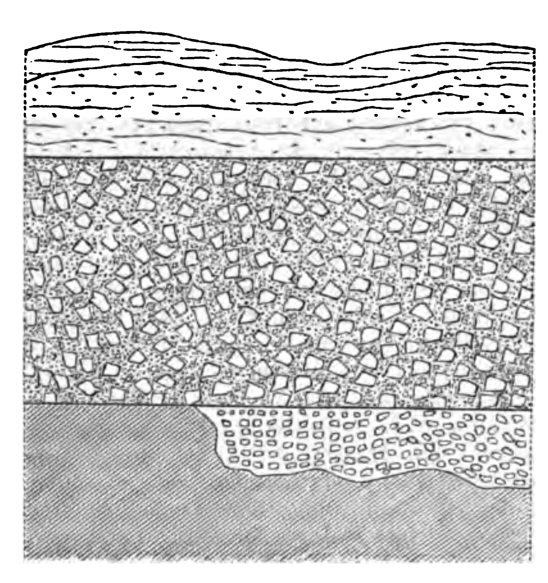
2. Herr Theodor Wolf an Herrn G. vom Rath.

Guayaquil, den 22. Juni 1877.

Esmeraldas ist von allen Provinzen Ecuadors die einförmigste in ihrem geologischen Bau. Sie bildet den nördlichen an Neu-Granada grenzenden Theil des westlichen Tieflandes Ecuadors, vom Gestade des pacifischen Oceans bis an den Fuss der Anden. Ein grosser Theil davon ist ganz flach, besonders im Norden, ein anderer Theil von niedrigen Gebirgen durchzogen, deren Gipfel kaum 5—600 M. aufragen; durchschnittlich aber sind die Hügelzüge nur 50 bis 70 M. hoch. — Die älteste Formation, welche am Meer und in den Flussthälern der Beobachtung zugänglich ist, besteht aus jungtertiären (oder gar quaternären?) Meeresbildungen — Sandstein und Schieferthon, die durchgehends fossilfrei, hier und da ganz horizontal, öfters etwas geneigt sind. Nur an einer einzigen Localität fand ich Fossilien, die aber noch nicht bestimmt sind. Kein einziges nutzbares oder auch nur wissenschaftlich interessantes Mineral findet sich in dieser Formation des Meeressandsteins. — Auf sie folgen horizontale Diluvialschichten, welche am Meer blos stellenweise und schwach auftreten, weiter landeinwärts aber sehr mächtig entwickelt sind, eine zusammenhängende Decke bilden und nur in den tieferen Flussthälern bis auf ihre Unterlage durchfurcht sind. Dieses Diluvium besteht aus abwechselnden Kies-, Sand- und Lehmbänken, und die mineralogische Beschaffenheit des Materials lässt keinen Zweifel übrig, dass es aus den Anden stammt und von den zahlreichen, am Westabhang der Cordilleren und selbst in der interandinen Region entspringenden Flüssen angeschwemmt wurde. Bei weitem der grösste Theil der Gerölle in den Kiesbänken erweist sich als Syenit, Dioritporphyr und dichter Grünstein, selten sind Fragmente schiefriger Gesteine (Grünsteinschiefer) und Gangquarz. Vulcanische Ge-

steine fehlen ganz darin. Das Bindemittel der Conglomerate ist eisenschüssiger Sand und Lehm. Dies Diluvium ist durchgehends goldführend und an manchen Stellen würde sich das Waschen reichlich lohnen, besonders im nördlichen Theil der Provinz, im grossen Flussgebiet des Rio Santiago. Dort entdeckte ich auch — zum ersten Mal für Ecuador — das Platin mit seinen nie fehlenden Begleitern, Palladium, Osmium, Iridium etc. Es findet sich zusammen mit sehr feinem (22—23 karätigem) Gold, besonders am Rio Cayapas (Nebenfluss des Santiago) und zwar in solcher Quantität, dass es gewiss bei späterer Ausbeutung der Goldseifen berücksichtigt werden wird. Diese Entdeckung überraschte mich übrigens nicht sehr, da das Platin aus den benachbarten neu-granadinischen Goldseifen von Barbacoas und Chocó schon längst bekannt ist und in den Handel kommt. Ich habe zwar auf dieser Reise die Grenzen Ecuadors nicht überschritten, bin aber vollständig überzeugt, dass unser goldführendes Terrain die directe Fortsetzung desjenigen von Barbacoas ist. — Ueber dem Diluvium, dessen Verbreitung und Lagerung sich unmöglich aus dem heutigen Lauf der Flüsse erklären lässt und auf eine Epoche zurückweist, in welcher das Land ein anderes Relief besass, folgt auf den Höhen direct die Humusschichte und in den flachen Thalmulden das neuere Alluvium der Flüsse, welches neben den Geröllen älterer Eruptivgesteine auch solche der Laven und Andesite, überhaupt der vulcanischen Gesteine der Hochanden aufweist; natürlich nur an den Flüssen, deren Quellgebiete in die vulcanischen Gebirge hinaufreichen. Am Rio Esmeraldas, welcher fast alle Gewässer der Provinz Quito sammelt, dessen Quellen vom Schnee des Cayambi, Antisana, Cotopaxi, Pichincha und Corazon gespeist werden, der von allen Flüssen des westlichen Ecuador's den längsten Lauf besitzt und mit seinen grossen Nebenflüssen das ausgedehnteste Gebiet einnimmt, trifft man über dem Diluvium eine merkwürdige vulcanische Formation. Zuerst ist zu bemerken, dass in diesem Flussgebiet die Diluvialschichten weniger entwickelt und weniger goldreich sind, als in dem des Rio Santiago, ja stellenweise fehlen sie ganz, so dass dann die vulcanischen Massen direct auf die Meeresformation zu liegen kommen. Jene bestehen nun aus einem sehr festen Tuff, der mit Rapilli und Bimsteinsand gemischt ist und zahlreiche grössere und kleinere Brocken von Andesit und Andesitlaven umschliesst. Oft sind diese scharfkantigen und eckigen Fragmente so zahlreich, dass der Tuff in eine wahre vulcanische Breccie übergeht. Einige Grünsteine und Dioritstücke, die sich ebenfalls einmischen, sind geschiebeartig abgerundet und stammen zweifelsohne aus den älteren Dilu-

vialschichten, welche beim Hereinbrechen der schlammartigen Tuffmassen zum Theil zerstört wurden. — Die ganze weite Thalmulde des Rio Esmeraldas wurde von dem vulcanischen Tuff ausgefüllt; derselbe kam durch das Thal des Rio Guallabamba vom Hochland herunter, drängte sich rückwärts weit in das Bett des Rio blanco (zweiter Hauptstamm des Esmeraldas), sowie meilenweit in alle Seitenthäler hinauf, scheint aber doch das Meer nicht erreicht zu haben, denn einige Meilen oberhalb des Dorfes Esmeraldas verliert sich seine Spur. Bei der Vereinigung des Rio Guallabamba und Rio blanco (beide vereinigt erhalten erst den Namen R. Esmeraldas) ist die Mächtigkeit des Tuffes ca. 30 M., an anderen Stellen, besonders in engen Schluchten, erreicht sie noch mehr. Aber die Erosion hat ungeheure Massen desselben wieder zerstört und selbst noch einige Meter tief in die Unterlage des Meeressandsteins eingeschnitten, wodurch an den steilen Flussufern schöne hohe Profile blosgelegt wurden. Ich copire ein solches Profil, das ich am mittleren Rio Esmeraldas aufnahm und welches so zu sagen die ganze Geologie jener Provinz veranschaulicht; denn denken Sie sich den vulcanischen Tuff weg und an seiner Stelle das Diluvium stärker entwickelt, so haben



Humusschicht.
Gemischte neuere Gerölle, Sand, Lehm etc. (Alluvium).

Vulcan. Tuff und Breccie (ca. 20 M.)

Diluviale Conglomerate, goldführend.

Meeressandstein u. Schieferthon.

Sie genau ein Profil am Rio Santiago. — Der vulcanische Tuff zeigt keine Spur von Schichtung oder successiver Bildung; alles erscheint wie ein Guss. Alle meine Beobach-

tungen drängen mich zu der Ansicht, dass er das Resultat eines grossen Ereignisses ist, welches vielleicht mit dem Durchbruch der Gewässer des vulcanischen Hochlandes (des Rio Guallabamba) durch die Westcordillere zusammenhängt. Denn dass das vulcanische Material wirklich aus den Hochanden stammt, und zwar von verschiedenen Vulcanen, darüber kann nach Vergleichung des Materials gar kein Zweifel herrschen; ich fand darin sogar Bruchstücke des Quarz-Andesits von Puéllaro und Obsidianstückchen vom Antisana. Das von mir durchreiste Gebiet besitzt weder ältere noch neuere vulcanische Gesteine in situ. —

So hätte ich Ihnen denn mit wenig Worten ziemlich Alles mitgetheilt, was sich über die Geologie der Provinz Esmeraldas im Allgemeinen sagen lässt. Im Uebrigen ist es ein prachtvolles Land und besonders reich an feinen Hölzern und vielen anderen vegetabilischen Erzeugnissen — alle unbenutzt! ausser dem Kautschuk, der seit mehr als 10 Jahren in ungeheuren Mengen ausgeführt wurde, aber jetzt allmälig abnimmt, da die Arbeiter die Bäume, statt sie anzuzapfen, ganz ausrotten. Die Provinz ist nur an der Meeresküste schwach bevölkert (ca. 10,000 Einw.); das ganze Innere ist von einem zusammenhängenden Urwald bedeckt, in welchen man nur in Canoas auf den Flüssen eindringen kann. Von den drei Monaten meiner Reise brachte ich wohl mehr als zwei in den kleinen für die Zwecke eines Naturforschers äusserst unbequemen Canoas zu, ja zuletzt auf dem Esmeraldas und seinen Nebenflüssen volle 23 Tage ohne Unterbrechung. Die Flüsse sind sehr reissend und nicht gefahrlos, dazu fiel die Reise in die stärkste Regenzeit, in der sie ungeheuer anschwellen. Ich will nicht weitschweifig werden und Ihnen nicht die unsäglichen Mühsale schildern, denen man sich hier unterziehen muss, um das nothwendige Material zur Entwerfung einer Karte eines solchen Landes zusammenzubringen. Ich machte eine Menge Specialkarten und Pläne von den einzelnen Flüssen, deren Zusammenstellung mich gegenwärtig beschäftigt, denn die alten Karten von ganz Ecuador, aber vorzüglich von diesem bisher nie genau erforschten Theil, sind ganz falsch. — Am Rio Caypas machte ich die Bekanntschaft der wilden Caypas-Indianer, eines sehr interessanten Stammes mit eigener Sprache und eigenen Sitten. Sie halten sich in ihren Wäldern, von Jagd und Fischfang lebend, ganz isolirt und daher unvermischt mit anderen Rassen, gehen fast nackt, bemalen ihren Körper, sind übrigens harmlos. Vielleicht bei einer anderen Gelegenheit mehr von diesem merkwürdigen Völkchen, das ich auf ca. 2000 Köpfe schätze.

Guayaquil, den 30. Juni 1877.

— — Seit vier Tagen regnet es in Guayaquil vulcanische Asche. Man weiss noch nicht, welcher Vulcan des Hochlandes in erhöhte Thätigkeit getreten ist und erwartet mit der nächsten Post von Quito Aufschluss. Am Dienstag den 26. Juni zwischen 9 und 11 Uhr Morgens hörte man an der ganzen Küste von hier bis Túmbes starke Detonationen, die von N. und NO. zu kommen schienen und das Militair alarmirten in der Meinung, es werde bei Babahazo eine Schlacht geliefert. Alsbald begann der Aschenregen. Hier in Guayaquil kommen in 30 Stunden 315 Kilogr. auf ein Qu.-Kilom. Die Asche besteht grösstentheils aus Feldspath- und Magneteisen-Partikelchen und reagirt schwach auf Chlorwasserstoff. Gestern liess der Aschenregen nach, desto stärker trat er heute Morgen wieder auf und dauert jetzt, da ich diesen Brief schliesse (Abends 6 Uhr), noch immer fort. Die Asche ist heute schwärzer, mehr Magneteisen enthaltend, die Quantität grösser als in den vorigen Tagen (für heute noch nicht berechnet). Die Sonne konnte nicht durch den Aschennebel dringen; gegen die Cordillere zu, gegen NO., hängt ein dichter Schleier grauschwarzer Aschenwolken. Selbst mein geschlossenes Zimmer ist mit Aschentheilchen erfüllt und ich konnte heute den ganzen Tag nicht zeichnen, weil das Papier sich jeden Augenblick bedeckte, die Vegetation hat eine schmutzig graue Decke und man fürchtet selbst für manche Pflanzungen, da der Sommer begonnen hat und es 6 Monate lang nicht regnen wird; wie wird es wohl im Hochlande in der Nähe des Vulcans aussehen?! Sollte ich interessante Einzelheiten über die Eruption in Erfahrung bringen, werde ich nicht ermangeln, Sie zu benachrichtigen.

---

3. Herr F. Sandberger an Herrn K. A. Lossen.

Würzburg, den 31. Juli 1877.

Im neuesten Hefte der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft (Bd. XXIX. pag. 50—62) kommt Herr Hilgendorf nochmals auf die Steinheimer Frage zurück und versucht verschiedene von mir auf Grund von Beobachtungen an Ort und Stelle erhobene Einwürfe gegen seine Ansichten zu widerlegen. Ich kann dem gegenüber nur wiederholen,

dass ich keine Veranlassung habe, die Darstellung der Sachlage, welche ich in meiner Monographie der Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt (pag. 630—655) gegeben, zu modificiren. Insbesondere muss ich mich wiederholt gegen die Behauptung verwahren, dass die über der Region des *Carinifex oxystomus* gelegene obere Zone des *C. multiformis* var. *trochiformis* aus zusammengeschwemmtem Materiale auf secundärer Lagerstätte bestehe. Eine solche Täuschung wird wohl ausser Herrn HILGENDORF Niemand von den zahlreichen Forschern für möglich halten, welche von mir beschriebene Lagerstätten von Petrefacten der verschiedensten Formationen nach mir untersucht haben. Aber wenn es dennoch der Fall wäre, so würde es Herrn HILGENDORF Nichts nützen, denn der echte *trochiformis* liegt nicht blos in den beiden grossen Brüchen, sondern mit *C. supremus* zusammen auch in dem verlassenen Bruche am Klosterberge über dem Niveau des *oxystomus!* (Land- und Süssw.-Conch. pag. 634). Seltsam klingt es, dass Herr CLESSIN die von ihm selbst auf Grund zahlreicher Beobachtungen aufgestellte Meinung über die Ursachen von Scalariden-Bildung (XXII. Bericht des Augsburger Vereins für Naturkunde pag. 103), welche mir schon früher der verstorbene ROSSMÄSSLER ganz übereinstimmend als die seinige mitgetheilt hatte, nun neuerdings (wo?) für stark in's Gedränge gerathen ansehen soll. In einem Punkte bin ich vollständig mit Herrn HILGENDORF einverstanden, nämlich darin, dass wenn auch mein letztes, so doch keineswegs das letzte Wort überhaupt in dieser Sache gesprochen ist. Ich vindicire dieses Herrn Professor HYATT in Boston, der nach monatelangen Beobachtungen und Aufsammlungen an einer Monographie von Steinheim seit etwa 5 Jahren arbeitet, von der bereits eine äusserst präcis ausgeführte photographische Tafel vor mir liegt. Ueber das was Scalaride ist, haben nach meiner Meinung die Conchyliologen das beste Urtheil, mögen diese auch über die Steinheimer Formen entscheiden, ich bin gern bereit, Material dazu herzugeben, soweit meine Doubletten reichen.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

---

1. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. April 1877.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der März-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:
Herr CHARLES BARROIS in Lille,
vorgeschlagen durch die Herren KAYSER, F. ROEMER und SCHLÜTER.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr WEBSKY legte ein Stück Meteoreisen von Rittersgrün in Sachsen vor, welches er für das hiesige mineralogische Museum erworben, und bemerkte, dass dieses Stück aus der BREITHAUPT'schen Sammlung und von dem 180 Pfund schweren Meteoreisen-Block stamme, welcher in Freiberg aufbewahrt wird. Ferner legte derselbe grosse skandinavische Enstatit-Krystalle von Bamle zur Ansicht vor und sprach über das Vorkommen dieses Minerals.

Herr WEISS legte eine grössere Reihe von Porphyrvorkommen des nördlichen Thüringer Waldes, namentlich aus der Gegend von Friedrichroda vor, welche besonders geeignet sind, um die grosse Aehnlichkeit von solchen Erscheinungen, wie man sie in trachytischen Gebieten kennt, zu verdeutlichen und knüpfte daran Mittheilungen über das Auftreten der thüringischen Porphyre überhaupt.

Bei den geologischen Kartirungen im Thüringer Walde wurde in letzter Zeit gegenüber den zahlreicheren von HEINR. CREDNER unterschiedenen Varietäten, durch Professor v. SEEBACH und die anderen Geologen besondere Aufmerksamkeit zweien

Porphyr-Varietäten zugewendet, welche man als einen dichteren, weniger krystallinischen und einen sehr krystallreichen Quarzporphyr bezeichnen kann und über welche sich v. SEEBACH bereits gelegentlich der Generalversammlung der deutschen geolog. Gesellschaft zu Jena 1876 ausgesprochen hat. Wie v. SEEBACH in der Gegend von Tambach, so konnte auch der Vortragende bei Friedrichroda diese beiden Porphyre unterscheiden; jedoch ist damit nicht ausgeschlossen, dass zwischen beiden, gerade namentlich bei Friedrichroda, grosse Annäherungen existiren. Während die krystallreiche Varietät vorzüglich durch ihre oft sehr grossen und zahlreichen Feldspäthe auffällt, so ist die krystallärmere niemals mit solchen grossen Ausscheidungen begabt und ihre Grundmasse tritt demgemäss mehr hervor. Sie ist aber die bei weitem vorwiegende, die krystallreiche, die ungleich seltenere Varietät, letztere die dritte Abänderung CREDNER's, wobei übrigens zu bemerken, dass nicht alle von CREDNER hierfür angegebenen Vorkommen wirklich unserem SEEBACH'schen Porphyr entsprechen. Bei Tambach würde nach ihm der krystallreiche Porphyr das ältere, der krystallarme das jüngere Eruptivgestein sein und beide regelmässige Einlagerungen im Rothliegenden bilden. Bei Friedrichroda kommen jedoch beide auch gangförmig vor und das Altersverhältniss tritt nicht überall so klar hervor.

Die im Nachfolgenden zu besprechenden Erscheinungen zeigen sich sämmtlich nur an der ersten oder Hauptvarietät des Quarzporphyrs, niemals am krystallreichen. Es sind solche, welche ihre Analogieen in jüngeren, trachytischen und überhaupt vulcanischen Gebirgen finden und dort zuerst eingehendere Beachtung fanden.

Eine Reihe von Eigenthümlichkeiten erinnert ganz an die Fluidalerscheinungen der vulcanischen Gesteine. Der Porphyr wird bandförmig oder schichtenförmig und zeigt dabei auf den parallelen Ablösungsflächen Flaserung, indem sich um ausgeschiedene Quarz- und Feldspathkrystalle die dünnen Platten bogig herumlegen. Wo diese Structur häufiger auftritt, lösen sich oft die einzelnen Platten und bilden Schollen und Scherben, welche auf ihrer Oberfläche durch den Abdruck der langgezogenen Parallelflasern ein geflossenes Aussehen zeigen und bisweilen auf kleinere Strecken sich zu Massen loser klingender Schollen anhäufen.

Poröse Porphyre, welche ihre Poren nicht der Verwitterung, sondern ursprünglichen Hohlräumen, Blasenräumen, verdanken, treten mannigfach auf und erlangen besonderes Interesse, wenn diese Poren parallel und langgezogen erscheinen, was zwar selten der Fall ist, doch in ausgezeichneter Weise im Porphyr des Kühlen Thales und des Simmet-

berges gefunden wurde. In anderen Fällen treten solche blasige und mehr oder weniger schlackenförmige Partieen mitten im dichten und festen Gestein auf (Kühles Thal, oberhalb des Falkenstein im Dietharzer Grund).

Am verbreitetsten und auch längst bekannt, aber stets von neuem Interesse sind die kugelförmigen Bildungen in den Porphyren, welche man als perlitische, als sphärolithische und als Kugeln unterschieden hat. Ohne auf neuere Ansichten über deren Deutung, Unterscheidung und Entstehung einzugehen, sollen hier nur die Erscheinungen selbst nambaft gemacht werden. Sphaerolithe und Kugeln sind, wie erwähnt, seit lange auch in den thüringischen Porphyren bekannt gewesen, dann mehr in den Hintergrund getreten, haben aber in neuerer Zeit wieder lebhafte Aufmerksamkeit erregt, wie sie es verdienen. Der Vortragende hat eine grosse Reihe solcher Vorkommen gesammelt und legt hier das Wichtigste vor, glaubt auch damit ein ziemlich vollständiges Bild zu geben, soweit es vorläufig ohne Hinzuziehung ausgedehnterer mikroskopischer Untersuchung geschehen kann.

Unter diesen Bildungen kann man zunächst die sogen. perlitischen ihrer ganz eigenthümlichen Formen wegen von den übrigen trennen. Es sind genau dieselben Erscheinungen, wie sie von verschiedenen Beobachtern in trachytischen und auch in verschiedenen älteren Eruptivgesteinen schon gesehen und beschrieben wurden. In Dünnschliffen treten sie theilweise schon mit blossem Auge kenntlich oder bei schwächerer Vergrösserung sehr schön hervor und zeigen jene eigenthümliche Kammerung oder, wie VOGELSANG sagt, arabeskenartige Zeichnung.

Ihnen gegenüber kann man die fast immer grösseren sphaerolithischen Bildungen und die Porphyrkugeln stellen. Man kommt dabei, wenn man alle verschiedenen Fälle betrachtet, zu der Ueberzeugung, dass im Wesentlichen beide Dinge nicht verschieden, sondern die sogen. Porphyrkugeln nur grosse Sphaerolithe sind. Man wird zunächst unter ihnen massive und hohle (oft auch durch secundäre Mineralien, wie Quarz, Achat, wieder ausgefüllte) Sphaerolithe oder Kugeln finden und zwar von der verschiedensten Grösse. Nur sind häufiger die kleinen massiv, die grossen hohl, als umgekehrt. Eine besondere Art sind jene hohlen Kugeln, welche, durch Scheidewände getheilt, bisweilen sehr regelmässig gekammert sind und so zu Lithophysen werden, wie sie v. SEEBACH sehr schön in der Umgebung von Tambach kennen gelehrt hat und wie sie weniger schön auch von Friedrichroda vorliegen.

Die Masse, woraus diese kugeligen Bildungen bestehen, ist offenbar die des Porphyrs selbst, aber es findet sich in derselben stets eine eigenthümliche Structur. Zwar ist namentlich an den grösseren Kugeln oft die Porphyrschale derselben so dicht oder gleichmässig aussehend wie die des einschliessenden Porphyrs, auch mit denselben krystallinischen Ausscheidungen, allein stellenweise tritt selbst hier oft genug die zu erwähnende Structur deutlich auf. Dieselbe besteht in radialer, fein fasriger Anordnung der Theilchen, verbunden mit concentrisch schaliger Structur. In den kleinen Sphaerolithen ist jene vorwiegend oder ausschliesslich vorhanden, in den grossen Kugeln die concentrisch schalige meist deutlich, die erstere dagegen oft nicht zu bemerken. Vorgelegte Dünnschliffe von Querschnitten kleinerer und grösserer Hohlkugeln (von 5 Mm. bis 10 Cm. Durchmesser) beweisen, dass namentlich die radiale Structur dennoch vorhanden ist, wenn sie auch vom unbewaffneten Auge nicht immer erkannt wird. In diesen Beziehungen stimmen also Sphärolithe und Kugeln völlig miteinander überein und können nicht geschieden werden. Die hier vorliegenden Fälle begünstigen sehr die Auffassung, dass beide Gebilde auch im Ganzen gleicher Entstehung seien.

In selteneren Fällen wird die faserige Beschaffenheit gröber und geht in erkennbar gesonderte Mineralsubstanzen über, in einem Falle einer kleineren Kugel scheint mir die Zusammensetzung aus radial angeordneten Quarz- und Feldspathstängelchen unzweifelhaft. Dies erinnert lebhaft an die schönen von Lossen neuerlich im Harze beobachteten Sphärolithbildungen im Granit, wo jeder Sphärolith deutlich aus Quarz und Feldspath, radial gestellt, besteht, ihrerseits wieder an die blumig-blättrigen, schriftgranitartigen Verwachsungen von Quarz und Feldspath mancher Granite (z. B. schlesischer) anstreifend.

In den kleineren Sphärolithen finden sich auch sonst sehr gewöhnlich Quarz und Feldspath, jedoch in Krystallen, ausgeschieden vor. Dieselben mögen theilweise als Ausgangspunkt der Sphärolithbildung gedient haben, doch öfter noch sind sie einfach von dem Sphärolith während dessen Festwerden getroffen und umschlossen worden. Die Wirkungen, welche solche Krystalle auf die Sphärolithfaserung ausgeübt haben, sind im Ganzen gering gewesen. Aehnlich ist es wohl von den hohlen Sphärolithen zu denken. Der Hohlraum, welchen sie umschliessen, spielt ganz die nämliche Rolle wie ein fester fremder Körper, von dem aus die Sphaerolithbildung begann. Daher kann ich die hohlen Sphärolithe und hohlen Kugeln auch nicht als etwas Verschiedenes betrachten, sondern nur

als solche grössere oder kleinere Sphärolithe, die sich um eine Gasblase herum bildeten. Wo mehrere Blasen benachbart waren und sich berührten, entstanden die gekammerten hohlen Sphärolithe oder Lithophysen. — Besonders erwähnenswerth ist auch das Vorkommen solcher kugeliger Bildungen, die im Innern eine dichte grünliche Masse einschliessen, welche, abgesehen von der Farbe, der übrigen Porphyrgrundmasse ganz ähnlich ist, ohne Radialstructur. Deren Hüllen sind indessen ebenfalls radialfaserig.

Auf die mikroskopische Beschaffenheit der Sphärolithe soll hier nicht eingegangen werden. Nur das Zusammenvorkommen der obigen Erscheinungen und ihr Auftreten an den Fundstellen sei noch erwähnt.

Langgestreckte Poren zeigen sich im fein-sphärolithischen, sowie im dichten thonsteinähnlichen Porphyr. Flaseriger, bandförmiger Porphyr umschliesst nicht selten Kugeln und Sphärolithe, auch perlitische Massen, ja die bandförmige Structur durchsetzt auch bisweilen die massigen Kugeln. Sphärolithe haften auf bandförmigen Lagen beiderseits. Perlitische und sphärolithische Bildungen sind ganz gewöhnlich vergesellschaftet, lagenweise liegen dicke sphärolithische Platten im gemeinen Porphyr. Dagegen ist lagenweises Abwechseln anscheinend perlitischer (graugrüner) mit anderer (rother) dichter Porphyrmasse seltener und, wie Dünnschliffe lehrten, dann die perlitische Structur wohl auffallend gegen die bandförmige zurückgedrängt. In anderen Fällen bildet dieses Abwechseln verschiedener Lagen, die unregelmässig und plötzlich aneinander abschneiden, fast breccienartige Vorkommen von zertrümmerten, aber sofort mit Porphyrmasse wieder verkitteten Porphyrbruchstücken. Bei starkem Ueberwiegen der Sphärolithbildung erscheinen Kugeln in völlig sphärolithischer Grundmasse, oder es werden mandelsteinartige Gesteine, worin jedoch die Mandeln nur dünnwandige kleine Hohlkugeln sind. Oft durchsetzen dichte, grüne Trümer den sphärolithisch - perlitischen Porphyr.

Alle diese Fluidalerscheinungen, sowie die von Sphärolithbildungen kommen bei Friedrichroda nur im Porphyr, nicht im Porphyrtuff vor. Meistens finden sie sich an der unteren, häufig jedoch auch an der oberen Grenze eines Porphyrlagers, aber auch mitten in mächtigen Porphyrvorkommen darin, in welchem Falle man an wiederholte Ergüsse denken könnte. Immer aber sind die Stellen, wo sich dergleichen Erscheinungen zeigen, zerstreut und vereinzelt, wenngleich häufig, sie setzen nicht regelmässig fort, sondern sind eben stets sporadisch und untergeordnet. Ganz ähnlich ist aber das Verhalten der analogen Bildungen in vielen Trachytgebieten und man

könnte jeder der hier besprochenen Erscheinungen eine durchaus ähnliche aus jüngeren vulcanischen Gesteinen an die Seite stellen.

Zuletzt sind auch noch Einschlüsse anderer Gesteine im Porphyr zu erwähnen, welche in beiden Varietäten vorkommen. Ich kenne Einschlüsse von rothem Schieferthon, zum Theil noch mit Glimmer, zum Theil jaspisartig verändert, im Hauptporphyr am Heuberge, sowie Einschlüsse faustgrosser und grösserer Stücke eines violetten porphyrischen Gesteins im krystallreichen am Nordabhang des Abtsberges bei Friedrichroda. Das eingeschlossene Gestein im letzteren Falle ist stark zersetzt, führt wenig Quarz und kann zu Porphyrit gehören.

Herr O. Speyer legte vor und besprach die paläontologischen Einschlüsse, welche derselbe aus dem Bohrmaterial, einem dichten, grauen Kalksteine, gewonnen, welcher in dem fiskalischen Bohrloche zu Purmallen nördlich von Memel bei einer Teufe von 242 Meter erbohrt worden ist und der Zechsteinformation angehört. — Diese, durch ihre zierlichen und z. Th. äusserst kleinen Formen ausgezeichnete Fauna umfasst einschliesslich einiger noch näher zu untersuchenden Arten 25 und zwar 5 Entomostraceen, 2 Anneliden, 11 Mollusken, 1 Anthozoon, 2 Bryozoen, 1 Foraminifere und 3? Amorphozoen. Dieselben wurden eingehender besprochen und mit analogen Vorkommnissen in Deutschland, England, Russland etc. näher verglichen, woraus das interessante Resultat hervorging, dass mit nur wenigen Ausnahmen sämmtliche Arten von Purmallen in dem unteren Zechstein in der Wetterau, Hessen und Thüringen vorkommen, und nur $^1/_3$ derselben in der mittleren Zechstein-Etage der genannten Localitäten und Englands.

Herr Beyrich knüpfte hieran einige weitere Mittheilungen über die Schichten, welche bei dem genannten Bohrloche durchsunken wurden, und hob hervor, dass bereits über den versteinerungsreichen Schichten gelbliche Kalksteine, welche eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Lublinitzer Kalkstein in Oberschlesien besitzen, sich durch die darin aufgefundenen, wenn auch unvollkommen erhaltenen Versteinerungen als der Zechsteinformation angehörig erwiesen hätten. Derselbe erwähnte, dass in dem Bohrloche von Purmallen unter jenem grauen Zechstein bereits Dolomite mit Crinoiden-Stielen und unvollkommenen Brachiopoden-Resten erbohrt worden seien, welche dem Devon angehören dürften.

Herr Kayser legte einen ihm von Herrn Liebe übersandten, aus den unterdevonischen Nereitenschichten Thüringens stammenden, ausgezeichnet erhaltenen Flossenstachel von *Ctenacanthus* vor.

Das Fossil wird dadurch interessant, dass es, wie die Gesellschaft anerkannte, eine ganz auffällige Aehnlichkeit mit dem von BARRANDE aus dessen böhmischer Etage G als *Ct. bohemicus* abgebildeten Reste zeigt, so dass an der specifischen Identität beider wohl nicht zu zweifeln sein dürfte.

Schon BARRANDE hat auf die Aehnlichkeit seiner böhmischen Art mit dem von GIEBEL aus den gleichalterigen Schichten von Mägdesprung beschriebenen *Ct. abnormis* hingewiesen und ausserdem die auf den ersten Blick vollständige Uebereinstimmung eines von ihm in der VERNEUIL'schen Sammlung gesehenen, aus dem Unterdevon von Nèhou stammenden Stachels mit *bohemicus* hervorgehoben.

Der Vortragende führte aus, dass die specifische Uebereinstimmung der böhmischen, harzer (?), bretannischen und thüringer Form, sowie das Vorkommen der Gattung überhaupt, die man im tieferen Niveau als das „Hercyn" noch nicht kannte, die aber im Unterdevon sehr verbreitet sei (sie kommt auch im englischen und lievländischen Oldred und — wie ein in der Sammlung des naturhistorischen Vereins aufbewahrtes Stück wahrscheinlich macht — auch in unterdevonischen Quarziten am Rhein vor), ein neues nicht unwichtiges Bindeglied zwischen den hercynischen Ablagerungen und dem Unterdevon bilde.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	DAMES.	SPEYER.

---

2. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin den 2. Mai 1877.

Vorsitzender: Herr WEBSKY.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. T. STERZEL, Lehrer für Naturwissenschaft an der höheren Bürgerschule und Custos des städtischen Museums zu Chemnitz,

vorgeschlagen durch die Herren H. CREDNER, DATHE und TH. SIEGERT;

Herr Bergreferendar Dr. MAX BUSSE z. Z. in Clausthal, vorgeschlagen durch die Herren KAYSER, LIEBISCH und DAMES.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr WEISS sprach über neuere literarische Arbeiten, welche auf die Fructification der Calamarien Bezug nehmen. (Siehe den Aufsatz in diesem Heft pag. 259.)

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

WEBSKY. WEISS. DAMES.

---

3. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Juni 1877.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte alsdann die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr HAUCHECORNE berichtete über die Resultate, welche die bei Dobrilugk in der Lausitz und bei Purmallen in Ostpreussen gestossenen Bohrlöcher für die Geologie gehabt haben. *)

Herr BEYRICH las eine briefliche Mittheilung des Herrn KAYSER über das rheinische paläozoische Gebirge (siehe dieses Heft pag. 407), sowie eine weitere des Herrn SCHWEINFURTH über in Afrika gemachte paläontologische Sammlungen vor.

Herr WEBSKY legte einige aus Quarz und Antimonglanz bestehende Gangstücke vor, welche das mineralogische Museum als Geschenk von dem Bergwerks-Director Herrn LIBBART erhalten hat.

*) Dieselben werden ausführlich in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift als Aufsatz veröffentlicht werden. D. R.

Dieselben stammen nach seiner Mittheilung aus den Förderungen des Antimonwerkes Heinrichshain bei Punnau in Böhmen, $7^1/_2$ Kilom. von Marienbad und ebensoweit von der Eisenbahnstation Kuttenplan.

Es sind daselbst sechs in hor. 11—3 streichende, theils parallel laufende, theils sich spitzwinklig schneidende Gänge bis auf 2000 Meter Länge schurfweise constatirt, zwei derselben durch eine Dampfkunst in 23 Meter Teufe 336 Meter und 152 Meter im Streichen aufgeschlossen worden.

Diese Gänge setzen im Amphibolschiefer auf, der nahe dasselbe Streichen, nämlich hor. 10—2, besitzt und steil aufgerichtet sowohl östlich wie westlich einfällt.

Die Gänge erreichen stellenweise eine Mächtigkeit von 4 Metern, sie bestehen aus zersetztem Nebengestein und sehr drusigem, aus Krystallen zusammengesetztem Quarz, in welchem letzteren der Antimonglanz theils eingesprengt auftritt, theils in derben strahligen Massen eine centrale Ausfüllung bildet; er wird von leicht verwitterndem Markasit begleitet, welcher die Bildung von Eisenvitriol und dessen Oxydations-Producten im Alten Mann bewirkt. In dem gegen Südost sich auflagernden Glimmerschiefer vertauben die Gänge.

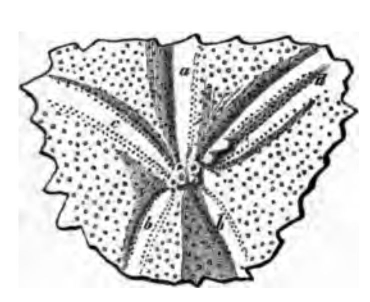
Herr Weiss legte zuerst eine kleine Anzahl Pflanzenabdrücke des Rothliegenden zwischen Langwaltersdorf und Lässig bei Gottesberg in Schlesien vor (1^2 der Niederschlesischen geolog. Karte), welche ihm vom Herrn Bergmeister Schütze in Waldenburg zur Bestimmung zugeschickt und am angeführten Orte in einem Voreinschnitte zum Tunnelbau durch Herrn Berginspector Walter in Lässig gesammelt wurden.

Ausser den in den meisten Rothliegenden Localitäten auftretenden *Walchia piniformis* und *filiciformis*, *Odontopteris obtusa* und *Alethopteris (Callipteris) conferta*, die nicht mitgesandt waren, liegen nun vor: *Sphenopteris crassinervia* Göpp., die auch theilweise der *Sphenopt. Naumanni* Gutbier (dessen Fig. 4) sehr nahe kommt, erstere bisher nur von Nieder-Rathen in der Grafschaft Glatz, letztere weiter verbreitet (Nieder-Rathen, Wünschendorf, Lissitz in Mähren, Saalhausen); *Neuropteris* cf. *angustifolia* Brongn., wegen zu undeutlicher Nervation nicht genau bestimmbar; eine *Cyclopteris*, wie sie auch ähnlich in Steinkohlen - Formationen vorkommt (cf. *varians*); *Callipteridium Regina* A. Roem. sp., bisher nur von Zorge im Harz; *Pecopteris oreopteridia* Schloth. sp.; *Taeniopteris* cf. *multinervia* Weiss, an einzelnen Stellen mit der zweifachen Gabelung der Seitennerven am Grunde, an anderen aber scheinbar einfache sich mit einfach gabligen Nerven mischend, wie bei *T. abnormis* Gutb. (jene bisher sicher von Lebach,

diese von Zwickau, Braunau, Neurode); *Sagenopteris taeniaefolia* GÖPP., bisher nur von Braunau; endlich noch *Cyathocarpus arborescens* und *Asterophyllites equisetiformis.*

Nächstdem sprach derselbe Redner über die Vertheilung der fossilen Landfloren in den Formationen überhaupt, im Vergleich mit derjenigen der thierischen Reste, und das hieraus ableitbare Gesetz. (Siehe den Aufsatz in diesem Hefte pag. 252.)

Herr DAMES legte ein eigenthümlich missgebildetes Exemplar eines *Micraster breviporus* aus der turonen Kreide von Kalkofen bei Lebbin auf der Insel Wollin vor. Das ungewöhnliche grosse Exemplar fällt schon bei flüchtiger Betrachtung dadurch auf, dass die rechte Seite in der vorderen Hälfte gewölbter und dabei schmäler ist als die linke. Vom Genitalapparat strahlen die hinteren paarigen, das linke vordere und das unpaare Ambulacrum regelmässig aus. Das rechte vordere Ambulacrum dagegen erscheint verdoppelt. Das erste Porenpaar ist noch regelmässig, dann aber verbreitert sich die Ambulacralfurche um das doppelte und es stellen sich in der Mitte noch zwei Reihen Porenpaare, auf einer stumpfen Erhebung stehend, ein. Die beiden Porenreihen liegen dicht nebeneinander und bestehen aus runden Poren; gegen das Ende der Ambulacralfurche werden sie unregelmässig, oblitteriren allmälich und sind am Ende der Furche nicht mehr zu beobachten, von hier ab bis zum Peristom verlaufen die einzelnen getrennt stehenden Paare wieder in normaler Weise. Es sind also in der Ambulacralfurche vier Porenreihen (oder ein Doppelambulacrum) vorhanden. Interessant ist es, dass sich die Ursache dieser Missbildung feststellen lässt. Dicht neben dem unversehrten Genitalapparat bemerkt man eine unregelmässig längliche, ovale, buckelartige Erhebung der Schale, über welche hinweg die 2 mittleren der 4 Porenreihen verlaufen. Da das erste Porenpaar regelmässig gebildet ist, so lässt sich annehmen, dass ein fremder Körper (ein Kalk- oder Sandkörnchen) oder eine krankhafte Anschwellung der Schale selbst den Grund zu dieser Missbildung gab, die auf die ganze Ambulacralfurchen - Ausdehnung Einfluss ausübte, dann aber einer nor-



a unpaares Ambulacrum.
b, b hintere paarige Ambulacra.
c linkes vorderes Ambulacrum.
d rechtes „ „

malen Weiterentwickelung der Porenpaare wich. Es ist diese Art der Missbildung nicht zu verwechseln mit der von von Meyer (Nov. Act. Ac. Leop. V. 18. 2. pag. 284. t. 13) schon beschriebenen Abweichung von der Fünfzahl im Bau der Echiniden, wo anstatt der 5 Ambulacren 4 *(Cidaris)* oder 6 *(Galerites)* in gleichen Spatien sich einstellen. Die an dem vorgelegten Exemplar vorhandenen 6 Ambulacren sind durch krankhafte Verdoppelung eines Ambulacrums entstanden. Der hier beschriebene Fall steht bis jetzt vereinzelt da. Auch die hierauf hin angestellte Revision der im hiesigen zoologischen Museum aufbewahrten Echiniden war resultatlos.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Weiss. Dames.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August und September 1877).

A. Aufsätze.

1. Beiträge zur Geognosie des Oberharzes.

Von Herrn A. v. Groddeck in Clausthal.

1. Ueber das Alter der Schichten zwischen Diabaszug und Bruchberg.

Durch den Nachweis des Vorkommens von *Posidonomya Becheri* südöstlich vom oberharzer Diabaszug*) ist es bewiesen worden, dass sich die Culmschichten zu beiden Seiten des Diabaszuges vorfinden, und die Auffassung des letzteren als devonischer Luftsattel begründet. Welches Alter das ganze zwischen oberharzer Diabaszug und Bruchberg liegende Schichtensystem besitzt, ob es silurisch oder carbonisch ist, ob sogar vielleicht devonische Partieen darin auftreten, war bis vor Kurzem eine durchaus offene Frage, und gingen die Ansichten darüber weit auseinander.

Einen Beitrag zur Lösung dieser wichtigen Frage zu liefern, und gleichzeitig einige damit mehr oder weniger im Zusammenhang stehende geognostische Beobachtungen am Harz bekannt zu machen, ist Zweck der folgenden Zeilen.

Bekanntlich bestehen die fraglichen Schichten aus Grauwacken, Thonschiefern und Kieselschiefern. Ausser Pflanzenresten, darunter Calamiten in den Thonschiefern und Grauwacken, und den im vorigen Jahre wiederum aufgefundenen Posidonomyen im Hutthal, ist das ganze Schichtensystem versteinerungsleer.

---

*) Siehe Zeitschr. 1876 pag. 361 ff.

F. A. Roemer, der unser Schichtensystem schon für Culm hielt, hat die Kieselschiefer auf seiner bekannten Karte in einzelnen zusammenhangslosen Partieen dargestellt. — Bei meinem seit dem Jahre 1871 in diesem Gebiet ausgeführten Aufnahmen*) hat es sich herausgestellt, dass sich die Kieselschiefer wesentlich zu drei getrennten, allerdings vielfach verzweigten und zu einzelnen Nebenzügen, oder isolirten Partieen, aufgelösten, aber immer dem allgemeinen Schichtenstreichen folgenden Hauptzügen gruppiren, zwischen denen Grauwacken und Thonschiefer, stellenweise auch Quarzite, liegen.

Der nordwestlichste, am meisten zertheilte, dem Diabaszug zunächst liegende Kieselschieferzug taucht unter hercynischem Schotter oder Zechsteinschichten, an der Freiheit bei Osterode hervor und lässt sich von hier bis zum Eberthalskopf, zwischen Altenau und Harzburg, verfolgen.

Mit Ausnahme einer Stelle, nämlich an den Abhängen des Eisernen Stiegs, Dürrenkopfs und Langenbergs bei Lerbach*), wo sich ein Zweig dieses Zuges unmittelbar an den Diabaszug anlegt, die hangende Grenze desselben bildend, ist dieser ganze Kieselschieferzug von Grauwacken und Thonschiefern umgeben, die auch alle Räume zwischen den einzelnen Nebenzügen, mannigfachen Verzweigungen, oder isolirten Partieen desselben erfüllen.

Durch eine breite Grauwacken- und Thonschieferzone, in welche die Söse ihr Flussbett eingegraben hat, von diesem Zuge getrennt, verläuft an dem nordöstlichen Abhange des Bruchbergs vom Wüstebleek und Apenke bei Osterode bis nach der Steilen Wand im oberen Kellwasserthal bei Altenau ein zweiter breiter Kieselschieferzug. Dieser Zug wird, nebst dem angrenzenden Quarzit, bei Osterode von hercynischem Schotter bedeckt. An der nordöstlichen, gegen Söse und Oker gerichteten Seite zeigt er fast gar keine Abzweigungen, ist nirgends von Nebenzügen begleitet, sondern in einfacher, sanft hin und hergebogener Linie gegen die benachbarten Grauwacken und Thonschiefer scharf abgegrenzt.

Nach Südosten dagegen sendet der Zug in den unmittelbar daranliegenden Bruchbergquarzit Abzweigungen hinein, und finden sich einzelne isolirte Partieen von Quarzit, quarzitischen Grauwacken und Thonschiefern mitten in dem Zuge eingeschlossen.

Der dritte, mittlere Zug beginnt mit feiner Spitze am Sperberhaier Damm und setzt, vielfach verzweigt und sich verbreiternd, über Altenau fort; von dort lässt er sich noch

*) Siehe diese Zeitschr. 1872 pag. 613.

bis zum Spitzenbruch verfolgen, wo er wiederum mit feiner Sitze endet.

Nach allen Seiten ist dieser Zug von Grauwacken und Thonschiefern umgeben.

Die Kieselschiefer des besprochenen Gebiets sind an sehr vielen Stellen von Gesteinen begleitet, die HAUSMANN zuerst als Adinole beschrieben hat.*) Dieselben finden sich z. B., um nur einige ausgezeichnete Fundpunkte anzugeben, am Hengstrücken bei Osterode, am Lerbacher Hüttenteich, auf der Höhe des Clausberges, an den Heidelbeerköpfen, am Schwarzenberge, am Ifenkopf, am Eichelnberge bei Riefensbeek, an den Giersköpfen, am Wienthalskopf, Krumme Waagen, Kleinen Breitenberg, Nasseweg etc.

Die hier als Adinole bezeichneten Gesteine lassen sich leicht von den begleitenden Kieselschiefern durch ihren matten jaspisartigen Bruch, ihre verschiedenen, oft sehr lebhaften rothen, grünen und grauen Farben und besonders durch ihre leichte Schmelzbarkeit unterscheiden. Chemisch sind sie durch einen sehr hohen 4 — 10 pCt. betragenden Natrongehalt ausgezeichnet. Sie finden sich sehr selten anstehend, sondern meist in lose umherliegenden Blöcken, die sich gewöhnlich durch eine auffallende weisse Verwitterungsrinde auszeichnen.

HAUSMANN sagt l. c., dass die Adinole in Lagen von verschiedener Breite, zuweilen bandförmig, mit dem Kieselschiefer abwechselt, wobei entweder eine scharfe Sonderung, oder eine gegenseitige Verflössung beider sich zeigt.

Es ist mir innerhalb des hier zunächst berücksichtigten Gebiets nur möglich gewesen, eine einzige Stelle zu finden, an welcher die Lagerungsverhältnisse der Adinole deutlich aufgeschlossen sind. — Es ist dies die Stelle, welche HAUSMANN bei seiner Schilderung sicherlich auch im Auge gehabt hat, nämlich das Chausseeprofil am Lerbacher Hüttenteich. — Kein Grund liegt vor daran zu zweifeln, dass dieses Lagerungsverhältniss das allgemeine ist, dass also demnach die Adinole Schichten zwischen dem Kieselschiefer bildet, wie schon mein Freund LOSSEN hervorgehoben hat.**)

Sehr wichtig ist es, dass sich die Adinolen bis jetzt noch in keinem anderen Kieselschiefelgebiet des Harzes hatten auffinden lassen, weder zwischen den silurischen Kieselschiefern des Ostharzes, noch zwischen den, ihrer Lagerung nach, unzweifelhaften Culmkieselschiefern des Westharzes. — Um so überraschender war es mir, in letzteren

*) Siehe diese Zeitschr. 1872 pag. 613. (Bild d. Harzgeb. pag. 79).
**) Siehe diese Zeitschr. Bd. XXI. pag. 591 und XXIV. pag. 739.

bei Lautenthal im September 1876 Adinole nachweisen zu können.

Dieser Fund, auf den zunächst näher eingegangen werden soll, macht es recht wahrscheinlich, dass die Schichten zwischen Diabaszug und Bruchberg dem Culm angehören, denn auf Grund der neuerdings so sorgfältig ausgeführten geognostischen Untersuchungen im Ostharz müssen wir annehmen, dass in den silurischen Kieselschiefern des Harzes keine Adinolen vorhanden sind.

Der ausgezeichnetste Fundpunkt der Lautenthaler Adinole ist an der sogenannten Teufelsecke unterhalb Lautenthal. Es ist das eine am linken Thalgehänge der Innerste vorspringende Partie des Teufelsberges, der ich schon in meinem Abriss der Geognosie des Harzes pag. 149 gedacht habe. Hier sind die Kramenzelschichten und Kieselschiefer trefflich aufgeschlossen.

Dass die Kieselschiefer wirklich dem Culm und nicht etwa dem Devon angehören, war schon früher durch das Vorkommen von *Posidonomya Becheri* in denselben bewiesen (l. c. pag. 104). — Im vorigen Jahre fand ich nun, zum weiteren Beweise, zwischen den Kieselschiefern an der Teufelsecke eine über fussdicke mächtige Bank eines dunkelblauen Kalksteins in Gesellschaft von schwarzen Alaunschiefern ähnlichen oder graugrün, auch gelblich gefärbten Thonschiefern. — In dem Kalkstein und in den begleitenden Thonschiefern ist *Posidonomya Becheri* massenhaft zu finden.

Im Kalkstein liegt, wenn auch seltener, *Orthoceras striolatum;* auch undeutliche Reste von Goniatiten finden sich.

Es ist dies jedenfalls eines der wichtigsten Culmkalk-Vorkommen des Harzes, auf deren Wichtigkeit Herr Halfar neuerdings in dieser Zeitschrift 1877 pag. 63 mit Recht hinweist.

Gerade dieser Wichtigkeit wegen sei es erlaubt, nebenbei anzuführen, dass, als ich im August mit meinen hochverehrten Freunden, den Herren Lossen und Kayser, im Oberharz gemeinschaftliche geognostische Excursionen machte, es uns gelang, am Grossen Ahrendsberg, in der Grossen Juliusstau, mächtige Schichten silicirter Culmkalke zwischen metamorphosirtem Posidonomyenschiefer nachzuweisen.

Es ist dies schon die vierte Stelle, an welcher im Oberharz, abgesehen vom Iberg, versteinerungsführende Culmkalke deutlich vorkommen. Diese vier Stellen sind also: Bockswieser Stollnort, Grosse Juliusstau am Grossen Ahrendberge, Bielstein bei Lautenthal (durch Herrn Halfar nachgewiesen) und Teufelsecke bei Lautenthal.

Im Hangenden der südlich einfallenden Culmkalkbank an

der Teufelsecke findet man, umgeben von grünlichen, wetzschieferartigen Gesteinen und echten Kieselschiefern bis fussdicke Lagen rother, jaspisartiger Adinole, ebenso Schichten von grün und graugefärbter Adinole.

Bei diesem relativ grossartigem Vorkommen ist man nun jeden Zweifels bezüglich der Lagerung überhoben.

Die Adinole liegt hier deutlich schichtenförmig im Kieselschiefer.

Nachdem ich durch diese Beobachtung auf die Adinolegesteine bei Lautenthal einmal aufmerksam gemacht war, gelang es mir, dieselben auch in dem bekannten von HAUSMANN (l. c. pag. 80) abgebildeten Kieselschieferbruch am Bielstein, ferner im Dölbethal und am Grossen Trogthaler Berg aufzufinden. Unzweifelhaft werden sie sich noch an vielen anderen Stellen bei Lautenthal nachweisen lassen.

Die äussere Aehnlichkeit dieser Adinolen mit den zwischen Diabaszug und Bruchberg vorkommenden, ist so frappant, dass man auf den ersten Blick die Zusammengehörigkeit derselben erkennt.

Auf meine Veranlassung hat Herr Ingenieur WUNDERLICH, Assistent im hiesigen bergakademischen Laboratorium, eine Suite von Adinolen analysirt und haben die Analysen, welche nachstehend mitgetheilt sind, bewiesen, dass die Adinolen von Lautenthal und Lerbach zwar nicht alle genau dieselbe Zusammensetzung haben, sich aber sämmtlich durch ihren hohen Natrongehalt (4,3—10 pCt.) und relativ niedrigen Kaligehalt (0,28—1,86 pCt.) auszeichnen.

Durch umstehende Analysen ist es bewiesen, dass typische Adinolen, die bisher, ihrem Alter nach, in sicher bestimmten geognostischen Niveaus des Harzes nicht bekannt waren, dem Harzer Culm angehören.

Wenngleich Adinole bekanntlich durchaus nicht allein und ausschliesslich in Culmschichten auftritt, so ist es doch für unseren Zweck sehr bemerkenswerth, dass dieselbe im Culm Nassau's, Hessens und Westfalens verbreitet ist.*)

Von nicht geringerer Bedeutung für die Altersbestimmung der Schichten zwischen Diabaszug und Bruchberg ist das Vorkommen von Geschieben gemengt krystallinischer Gesteine in den Harzer Grauwacken.

Grobe Conglomerate mit solchen Gesteinen (Granit, Felsit-

---

*) Siehe H. v. DECHEN, Verhandlung des naturwissensch. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalen VII. Jahrg. 1850 pag. 186. — C. KOCH, Jahrbuch des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau 1860, 15. Heft pag. 237. — K. A. LOSSEN, diese Zeitschr. 1872 pag. 738. — WÜRTENBERGER, N. Jahrb. f. Min. G. u. P. 1865 pag. 530.

	I.	II. a.	II. b.
Kieselsäure	71,60	56,841	76,426
Titansäure	—	0,059	0,079
Schwefelsaurer Baryt . .	—	—	—
Eisenoxyd	1,41	0,023	0,030
Eisenoxydul	—	1,504	2,022
Thonerde	14,75	5,164	6,944
Phosphorsäure	—	0,096	0,129
Manganoxydul	Spur	2,401	3,229
Kalkerde	1,06	15,710	1,972
Magnesia	Spur	0,911	1,225
Kali.	0,32	1,090	1,466
Natron	10,06	4,281	5,756
Wasser	—	0,537	0,722
Bitumen (C H)	—	Spur	—
Kohlensäure	—	11,191	—
Summa . .	99,20	99,808	100,00
Spec. Gewicht . .	—	2,68	—

I. Rothe Adinole von Lerbach nach SCHNEDERMANN. S. HAUSMANN, Bildung des Harzgebirges pag. 79.

II. Gestein vom Hüttenteich bei Lerbach, welches einen schichtenförmigen Wechsel von dünnen Lagen grünlicher und röthlicher Adinole mit grauem krystallinischem Kalkstein zeigt. — Die Kohlensäure der Analyse a. gehört diesem Kalkstein an. — b. ist die auf 100 berechnete Substanz nach Abzug des der Kohlensäure entsprechenden kohlensauren Kalks.

III.	IV.	V.	VI.	VII.
76,267	68,490	76,340	76,178	70,186
0,190	0,110	0,020	0,122	0,014
0,555	—	—	—	—
1,574	3,328	1,823	0,800	1,200
0,439	0,068	2,261	1,200	0,824
13,793	15,695	9,486	15,014	14,601
Spur	0,205	Spur	0,186	0,199
0,305	Spur	0,825	Spur	Spur
1,213	2,301	0,889	1,911	3,450
0,179	1,120	0,614	0,560	1,010
0,286	1,201	1,846	1,452	1,861
5,115	6,411	6,329	4,321	7,432
2,339	2,436	0,734	1,327	1,450
Spur	—	—	—	—
0,193	—	Spur	—	—
102,386	101,375	101,67	103,07	102,227
2,74	2,65	2,71	2,74	2,96

III. Hell fleischroth gefärbte Adinole von der Teufelsecke bei Lautenthal.
IV. Grünlich graugefärbte Adinole mit darin stelllenweise vertheilt liegenden fleischrothen Partieen von der Teufelsecke.
V. Hellgrüne Chrysopras-ähnliche Adinole von der Teufelsecke.
VI. Graublaugefärbte Adinole aus dem Dölbethal bei Lautenthal.
VII. Graublaugefärbte Adinole vom Bielstein bei Lautenthal.

porphyr etc.) sind lange im Liegenden des Oberharzer Diabaszuges bekannt. Sie bilden hier keine zusammenhängende Schicht, sondern treten local in einer Grauwackenthonschieferzone auf, die sich parallel dem Diabaszuge von der Rumpelbrücke (einem kleinen Thälchen nördlich von Osterode) bis zum Huneberg (zwischen Altenau und Harzburg) verfolgen lässt, und ebenso wie die begleitenden Kieselschieferzüge von der Fortsetzung des vereinigten Burgstädter- und Rosenhöfer Gangzuges verworfen wird.

Die bekannten Vorkommen dieser Conglomerate liegen nicht alle in derselben Streichungsrichtung, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man dieselben auf eine genaue Karte aufträgt. — Uebrigens ist in einem Wasserlauf, der von der Widerwage (einem Nebenthälchen des Hutthals) nach dem Hirschler Teich getrieben ist, deutlich aufgeschlossen, dass keineswegs nur eine Conglomeratschicht vorhanden ist, sondern mehrere, die durch gewöhnliche Grauwacken- und Thonschieferschichten getrennt sind.

Im Herbst 1875 wurde ich auf das Vorkommen dieser Conglomerate in der Nähe von Grund, an der Chaussee in einem Steinbruch unterhalb der Bergstadt, aufmerksam, dessen F. A. Roemer bereits im Jahre 1844 notizweise gedacht hat (Neues Jahrb. für Miner. 1844 pag. 58) und dadurch veranlasst, im Sommer 1876 weitere Nachforschungen über diese Gesteine zu machen.

Es gelang nachzuweisen, dass sich dieselben in grosser Verbreitung im nordwestlichen Theile des Oberharzes, zwischen Badenhausen und Lautenthal, vorfinden.

Nur der Umstand, dass die in Rede stehenden Schichten in selten besuchten Gegenden des Gebirges liegen, und in diesen sehr sparsam anstehend zu beobachten sind, erklärt es, dass man von ihnen bisher keine Kenntniss gehabt hat. Die groben Conglomerate zerfallen, der Verwitterung preisgegeben, so leicht, dass man nur selten grössere Gesteinsstücke derselben findet. — Das Bindemittel zerbröckelt und die Geschiebe fallen heraus. — Die letzteren sind dann aber auch so auffallend, dass man sie bei einiger Aufmerksamkeit nicht übersehen kann, besonders auf Waldwegen, in denen die Moosdecke aufgerissen ist. Unter den Geschieben sind wallnussgrosse Geschiebe von Milchquarz am häufigsten, demnächst Geschiebe verschieden gefärbter Quarzite. — Wo man diese Quarz- und Quarzitgeschiebe findet, werden bei längerem Suchen nirgends Geschiebe von Granit und Felsitporphyr vermisst.

Nebenbei sei bemerkt, dass zu den hier in Betracht kommenden Conglomeraten nur solche mit mindestens wallnuss-

grossen Geschieben gerechnet sind. Conglomerate mit erbsen- oder bohnengrossen Geschieben enthalten selten, und wenn überhaupt, nur äusserst sparsam deutliche Bruchstücke gemengt krystallinischer Gesteine; sie sind im ganzen Culmgrauwackengebiet, ebenso wie in silurischen oder devonischen Grauwacken, unregelmässig verbreitet und nicht niveaubeständig.

Am Grossen Ufer bei Badenhausse ist der südlichste Punkt an dem die Conglomeratschichten mit Geschieben gemengtkrystallinischer Gesteine unter der Zechsteindecke hervortauchen; von da ziehen sie sich über den Mittelberg nach dem Brandhay und Kalteborn hinauf, werden hier von dem Laubhütter Gangzug verworfen und setzen dann quer über die Höhe zwischen Paulwasser und Kreuzbach bis nahe an den Silbernaaler Zug.

Zwischen Laubhütter und Silbernaaler Zug finden sich die Conglomeratschichten weiter westlich noch einmal am Knollen bei Grund und dem westlichen Einhang des Eichelberges, an welchem letzteren die Schichten auch noch nördlich vom Silbernaaler Zug in geringer Verbreitung anzutreffen sind.

Die weitere Fortsetzung der Schichten jenseit des Silbernaaler Zuges, nach einer eventuellen Verwerfung, scheint durch den Zechsteinkalk des westlichen Harzrandes verdeckt. Unter letzterem tauchen sie aber am Heinrichsberg wieder auf und ziehen von hier über den Buchberg nach dem Pferdekopf.

Am nördlichen Rande des Ibergs und Winterbergs lassen sich die Conglomerate auch an dem Alten Pandelbach und am Hasenberg auffinden. — Nördlich vom Hütschen- und Spiegelthaler Gangzuge sind die Höhen, westlich von der Innerste, reich an unseren Schichten.

Mit breiter Basis beginnen sie nördlich des Zuges an der Pandelbachshöhe und am Strullberg; in ihrem weiteren nordöstlichen Fortstreichen über die Grosse Wulpke und das Flösshay verschmälern sie sich allmählig. — Dieser Theil des Schichtensystems setzt am Grossen Wöhlersberge, südlich von der Hütschenthaler Sägemühle, auch sogar über die Innerste herüber. Oestlich von der Innerste ist auch noch ein zweites wenig ausgedehntes Vorkommen am Adlersberge, unmittelbar nördlich vom Spiegelthaler Zuge, bekannt.

Unweit Müncheboff finden wir das grobe Conglomerat wiederum dicht neben der Zechsteindecke. In der weiteren Fortsetzung davon liegen die Schichten an den Brombergsköpfen und am Neckelnberge.

Damit haben wir den nördlichsten bekannten Punkt dieses Vorkommens erreicht, das durch den Lautenthaler Gangzug abgeschnitten erscheint; ob nördlich des letzteren die Conglo-

merate noch vorkommen, müssen weitere Untersuchungen ergeben.

Es ist zweifellos, dass die besprochenen groben Conglomerate mit den Geschieben von Granit, Felsitporphyr etc. dem Culm angehören.

Sie legen sich in ihrem östlichen Verbreitungsbezirk an den devonischen Diabaszug, in ihrem westlichen Verbreitungsbezirk an den devonischen Iberg und wird es daraus klar, dass sie einem bestimmten Niveau und zwar den tieferen Schichten des Culm angehören.

Für die Gliederung des Culm verspricht diese Beobachtung sehr wichtig zu werden.

Da man bis jetzt nirgends in den Harzer silurischen und devonischen Grauwacken solche Conglomerate angetroffen hat, darf es wohl als höchst bemerkenswerth bezeichnet werden, dass sich dieselben auch zwischen dem Diabaszug und Bruchberg haben nachweisen lassen.

In früheren Jahren waren sie mir schon in der Nähe der Stadt Altenau und zwar am Kirchenholz und Schwarzenberg bekannt. — Im vorigen Jahre war ich erfreut, sie am Sösekopf bei Osterode anzutreffen. Es ist dies einer der schönsten Fundpunkte. Am linken Söseufer befindet sich ein grosser, der Stadt Osterode gehöriger Steinbruch; am nordöstlichen Ende desselben steht die Conglomeratbank an, und zieht sich von hier in mächtigen Klippen bis beinahe auf die Höhe des Sösekopfes.

Die Granitgerölle erreichen hier meist Faustgrösse, oder sind noch grösser.

Durch die Güte des Herrn Director Lange am Scheerenberge bei Osterode erhielt ich von diesem Fundpunkt ein Stück mit einem Thonschiefergeschiebe, das einen *Fenestella*-ähnlichen Abdruck zeigt.

Die Adinolen und die groben Conglomerate mit Geschieben gemengt krystallinischer Gesteine in den Schichten zwischen Diabaszug und Bruchberg können, obwohl sie sich, am Harz ausserdem, wie hervorgehoben, bis jetzt ausschliesslich in typischen Culmschichten gefunden haben, nicht allein das carbonische Alter jenes Schichtensystems beweisen.

Es treten aber noch folgende beweisende Umstände hinzu.

Während die Grauwacken des Silurs, Devons und Kohlengebirges am Harz gar keine wesentlichen petrographischen Verschiedenheiten zeigen, ist dies bei den Thonschiefern wohl der Fall. Die Thonschiefer des unteren Kohlengebirges zeichnen sich am Harz dadurch aus, dass sie eine sehr sandige Beschaffenheit haben, also den Charakter der Grauwacken-

schiefer besitzen; sie zeigen meist eine blaugraue Farbe und brechen beim Anschlagen nicht mit ebenen, sondern schwülig gebogenen Flächen.

Die geschilderte Beschaffenheit zeigen, mit wenigen Ausnahmen, die Thonschiefer zwischen Diabaszug und Bruchberg.

Ein noch grösseres Gewicht ist darauf zu legen, dass am Polsterthaler Teiche, wo der Osteroder Diabaszug mit feiner Spitze endet, ferner am Eberthalskopf und Spitzenbruch, wo die den Diabaszug begleitenden Kieselschieferzüge ihre Endschaft erreichen, die oberharzer Culmschichten mit den Gesteinen zwischen Diabaszug und Bruchberg in directen räumlichen Zusammenhang treten, ohne dass Verwerfungserscheinungen nachgewiesen, oder auch nur vermuthet werden können.

Es lassen sich also in kurzer Wiederholung folgende Gründe dafür angeben, dass die Schichten zwischen Diabaszug und Bruchberg dem unteren Kohlengebirge angehören:

1. Das Vorkommen von Posidonomyen im Hutthal.
2. Die Verbreitung von Adinolen in den Kieselschieferzügen.
3. Das Auftreten von groben Conglomeraten mit Geschieben gemengt krystallinischer Gesteine in den Grauwacken.
4. Die sandige grauwackenschieferartige Beschaffenheit der Thonschiefer.
5. Der directe räumliche Zusammenhang mit typischen Culmschichten.

Jeder dieser Gründe würde für sich nicht durchschlagend sein, in ihrer Gesammtheit wirken sie aber, wie mir scheint, überzeugend.

Ich bin mir wohl bewusst, dass die Auffindung eines, oder gar mehrerer Petrefactenfunde grössere Beweiskraft hat. Da wir aber solche bis jetzt nicht haben, und wenig Aussicht zur Auffindung vorhanden ist, schien es mir gerechtfertigt, auf die geschilderten Lagerungsverhältnisse und petrographischen Eigenthümlichkeiten hinzuweisen, umsomehr, da die Mittheilung derselben zur Vermehrung unserer geognostischen Kenntnisse des Harzes beitragen kann.

Nehmen wir es als bewiesen an, dass die Schichten zwischen Diabaszug und Bruchberg dem Culm angehören, so lassen sich die stratigraphischen Verhältnisse derselben nach Analogie der beim Diabaszug angenommenen leicht deuten; — es sind nämlich die von Thonschiefern und Grauwacken umgebenen Kieselschieferzüge als sattelförmige Erhebungen älterer Culmschichten aus jüngeren anzusehen.

Diese Auffassung wird dadurch sehr gestützt, dass unmittelbar neben den Kieselschieferzügen meist Thonschiefer liegen, die, wenn in ihnen auch noch nicht Posidonomyen gefunden sind, doch als Posidonomyenschiefer angesehen werden können, umsomehr, da dieselben meist die petrographische Beschaffenheit der Culmthonschiefer zeigen. — Vielfach haben diese Thonschiefer auch, ebenso wie die zwischen den Kieselschiefern liegenden, intensiv rothe Farbe.

Es wiederholt sich also an den Kieselschieferzügen das bei Lautenthal aufgeschlossene Culmprofil, nämlich: Kieselschiefer mit Adinolen, Posidonomyenschiefer und darüber Grauwacke.

Im besten Einklang mit unserer Auffassung steht es auch, dass sich unmittelbar an die devonischen Diabaszüge Kieselschiefer, zum Theil mit Adinolen, anlegen.

Der kleine Diabaszug, welcher sich vom Lattenbusch über den Knöppelberg bis auf die Höhe des Schönenberges hinzieht, ist an seiner südöstlichen oder hangenden Grenze von Kieselschiefern begleitet, die sich auf der Höhe des Schönenberges um die Spitze des Zuges herumlegen und dann im Liegenden verschwinden.

Im Liegenden des grossen Zuges, der von Osterode bis zum Polsterthaler Teich zu verfolgen ist, erscheinen auf der Höhe des Eisernen Stieges Kieselschiefer mit schönen rothen Adinolen.*)

Entsprechend liegen, wie schon oben erwähnt, am Eisernen Stieg auch am Hangenden des Zuges Kieselschiefer, so dass letztere an dieser Stelle einen vollständigen Luftsattel bilden.

Ich bin jetzt auch nicht mehr zweifelhaft, dass die schon zweimal von mir erwähnten**) Kieselschiefern ähnlichen Gesteine, welche im Hutthal (Widerwage) zwischen dem körnigen Diabas und den Posidonomyenschiefern liegen, wirklich den Culmkieselschiefern angehören.

Ein ganz gleiches Vorkommen kenne ich auch aus dem Stolln der Grube Georg Andreas am Polsterberge.

2. Ein neuer Gang im Oberharz.

Das parallele Streichen (h. 3 — 5) und gleichgerichtete steile Einfallen (ca. 60—70° SO.) sämmtlicher Schichten zwischen Osterode und Harzburg, welches auch durch die Oker-

*) Diese Zeitschr. 1885 pag. 611.

**) Abriss der Geognosie des Harzes pag. 162 und diese Zeitschr. 1876 pag. 364.

thaler Granitpartie nicht wesentlich geändert wird, kann entweder in der gleichmässigen Erhebung des Schichtensystems seinen Grund haben, so zwar, dass sich jetzt in SO. das Hangende, in NW. das Liegende befindet, oder es ist die Folge starker Zusammenfallung der Schichten durch Seitendruck und späterer Erosion an der Tagesoberfläche, so dass man in einer zum Streichen senkrechten Richtung nicht einfach vom Hangenden zum Liegenden, oder umgekehrt, gelangt, sondern dieselben Schichten mehrmals überschreitet.

Die letztere Ursache der Schichtenstellung muss als die richtige angenommen werden, wenn man den Diabaszug und die Kieselschieferzüge, wie es vorher geschehen, als Sättel mit parallel einfallenden Flügeln betrachtet.

Die starke Faltung der Schichten an den nordwestlichen Abhängen des Bruchbergs und Brockens schwächt sich weiter nach Nordwest immer mehr ab, und findet man, wie schon früher von mir hervorgehoben*), im Gebiet des Innerstethales und seiner Nebenthäler vorwiegend flaches Fallen, das hier fast ebenso häufig nach NW. wie nach SO. gerichtet ist.

Es ist wichtig, dass diese allmälige Verflachung der Mulden- und Sattelbildungen, in der Richtung von SO. nach NW., im ganzen Gebiet des Oberharzes, westlich vom Bruchbergsquarzit und Brockengranit, also in dem durch die Orte Osterode, Harzburg, Goslar, Langelsheim, Lautenthal und Grund bezeichneten Terrain zu beobachten ist.

Nachdem mir dieses Verhalten im Sommer 1876, und zwar infolge der Auffassung der Kieselschieferzüge als Sättel, klar geworden war, schien es mir ganz natürlich, die Ursache desselben in der bei der Hebung des Gebirges sich äussernden Massenwirkung von Bruchbergquarzit und Brockengranit zu suchen, und zwar unter der Annahme, dass sich die Massen in der Richtung von SO. nach NW. bewegten, und legte ich mir die Frage vor, ob nicht etwa die Bildung der oberharzer Gangspalten damit im causalen Zusammenhang stehen könne**).

---

*) Diese Zeitschr. 1866 Bd. XVIII. pag. 702.

**) Das Vorkommen der groben Conglomerate mit Geschieben krystallinischer Gesteine einerseits neben dem Diabaszug, andererseits in der Umgebung des Ibergs, erweckten in mir die Vorstellung, dass die Culmschichten südlich der Lautenthaler, Hahnenkleer und Bockswieser, Festenburger, Schulenberger Gangzüge eine Mulde bilden. — Dieser Mulde stellte ich den nördlich jener Gangzüge längst bekannten devonischen Sattel gegenüber und schloss daraus, dass die Schichten diesseits und jenseits jener von mir zuerst als Verwerfungsspalten erkannten Gangzüge unabhängig von einander gefaltet seien, dadurch auch in leicht begreiflicher, wenn auch mit meinen früheren Anschauungen, was die Zeitfolge der Ereignisse anbetrifft, nicht übereinstimmender Weise, die Verwerfung der Schichten erklärend. Die an diese Erklärung sich knüpfenden Er-

Bei wiederholter eingehender Betrachtung der ausgezeichneten General-Gangkarte des nordwestlichen Oberharzes vom Bergrath E. BORCHERS schien mir der Umstand, dass das oberharzer Gangspaltensystem im Westen seine grösste Breite besitzt, und sich nach Osten zu verschmälert, desswegen bemerkenswerth, weil die Hauptgangspalten nach der Stelle hin convergiren, wo im oberen Kellwasserthal Bruchbergquarzit und Brockengranit zusammentreffen.

In ganz unerwarteter Weise bekam durch das Zusammenfassen aller bisher vorgetragenen Thatsachen und Erwägungen eine Verwerfungsspalte Bedeutung, welche ich bei der Kartirung des Gebietes zwischen Altenau und Harzburg in früheren Jahren entdeckte.

Das Vorhandensein einer solchen Spalte hat sich dadurch ergeben, dass die schon früher erwähnten Kieselschieferzüge zwischen Diabaszug und Bruchberg am Ochsenberge und Eberthalskopf verworfen sind.

Die Punkte, an denen die Verwerfung nachgewiesen ist, lassen sich durch eine gerade Linie verbinden. Diese Linie trifft in ihrer Verlängerung nach SO. ebenfalls das obere Kellwasserthal, zu dessen beiden Seiten man an der Steilen Wand und den Lerchenköpfen eine bedeutende Verschiebung des Quarzits nachweisen kann. Verlängert man diese Linie nach NW., so geht sie gerade zwischen den Eisensteinlagerstätten des Eisernen Weges und des Spitzenberges hindurch. Da nun diese Eisensteinlagerstätten, ihrer petrographischen Beschaffenheit nach, zusammengehören und, ebenso wie die im unteren Kellwasserthal (zwischen unterem und mittlerem Rabenthal), als locale sattelförmige Erhebungen der Blattersteinzone des devonischen Diabaszuges anzusehen sind, folgt, dass hier auch eine Verwerfung vorliegt.

Der Beweis, dass wir es mit einer grossen Verwerfungsspalte zu thun haben, liegt nun aber nicht allein darin, dass

---

wägungen führten mich zu der Bemerkung, dass das oberharzer Gangspaltensystem von der steilen Wand, wo Bruchbergquarzit und Brockengranit zusammenstossen, ausstrahlt, und ergab sich nun daraus von selbst die in dieser Abhandlung gegebene genetische Deutung der Gangspalten.

Durch eine meine Ansichten klärende Privatcorrespondenz mit meinem Freunde LOSSEN bin ich zu der Ueberzeugung geführt, dass sich gegen die Existenz jener Mulde sehr wesentliche Einwürfe machen lassen, wenn man, wie ich es selbst zuerst gethan, eine Aequivalenz der Grauwacken mit Geschieben gemengt krystallinischer Gesteine und der Posidonomyenschiefer annimmt. Dadurch wird aber an der einmal aufgefundenen Thatsache des Ausstrahlens der Gänge vom oberen Kellwasserthal her, die im Verein mit der Bemerkung über die allmälige Verflachung der Schichtenstellung am Oberharze in der Richtung von SO. nach NW., die Grundlage meiner Theorie bildet, nichts geändert.

sich alle die Punkte, an denen der Quarzit, die Kieselschiefer und die Eisensteinlagerstätten verschoben sind, durch eine gerade Linie verbinden lassen, sondern auch darin, dass die Lage der verschobenen Stücke zu beiden Seiten der Linie eine der gleichzeitigen Verwerfung der genannten Gebirgsglieder entsprechende ist.

Da alle Gänge am Oberharz Verwerfungsspalten sind, ist die oben beschriebene Spalte als ein neuer Gang anzusehen, der in Folge seiner Lage und seiner bedeutenden streichenden Länge für das Verständniss des ganzen Gangsystems wesentlich ist.

In fördernder Anerkennung der Wichtigkeit des neuen Ganges ist auf gütige Veranlassung des Herrn Berghauptmanns Ottiliae in Clausthal ein Schurfversuch ausgeführt. Dieser Schurf, auf der Höhe des Ochsenberges, oberhalb des Kleinen Fledermausthales, angesetzt, hat wirklich wenige Meter von der Stelle entfernt, wo nach meinen Angaben der Gang durchsetzen musste, das Ausgehende eines 3 Meter mächtigen Ganges, begleitet von zwei 5 bis 10 Centim. mächtigen Trümern, aufgeschlossen und, wenn auch erzleer, so doch in einer für das Ausgehende der oberharzer Erzgänge ganz charakteristischen Weise.

Die Ausfüllung bestand nämlich aus blauen fetten Letten mit Einlagerungen von Gangthonschiefer, Gangkalkspath und Schwefelkiesconcretionen.

Der Gang zeigte im Schurf, besonders deutlich bei den beiden Trümern, ein Streichen von h. 12 und ein steiles östliches Einfallen, in voller Uebereinstimmung mit dem bezüglichen Verhalten der Verwerfungsspalte im Grossen.

Als fernere Anzeichen für das Vorhandensein des neuen Ganges sind noch anzuführen:

1. Da wo die Gangspalte die Kalbe durchsetzt, finden sich, und zwar an der Einmündung des Steinigen Schweinsthals in die Kalbe, Blöcke von Gangbreccien, deren Bruchstücke, nach Art der Ringelerze, von Quarz umhüllt sind.

2. Ganz in der Nähe dieser Stelle, zwischen dem Unteren und Steinigen Schweinsthal, liegt am linken Ufer der Kalbe, das alte Bergwerk „Neues Glückauf“, welches wahrscheinlich auf einem dem Hauptgange sich zuschaarenden erzführenden Trume gebaut hat.

Betrachtet man das bekannte oberharzer Gangbild im Zusammenhang mit dem oben geschilderten neuen Gange, so zeigt es sich, dass alle Gänge des Oberharzes, im grossen Ganzen, strahlenförmig vom oberen Kellwasserthal auslaufen. Es treten deutlich 3 Hauptgangstrahlen hervor. Der südliche Strahl, mit einem Generalstreichen in h. 7, wird von dem

Silbernaaler Zug, Vereinigten Burgstädter und Rosenhöfer Zug, und dem Schulthaler Zug gebildet.

Der östliche Strahl ist der neue in h. 12 streichende Gang.

Den mittleren Strahl bilden der Lautenthaler Hahnenkleer und der Bockwieser Festenburger Schulenburger Zug, die einem Generalstreichen in h. 9 folgen.

Der südliche und östliche Strahl laufen von der Steilen Wand im oberen Kellwasserthal aus, wo Bruchbergquarzit und Brockengranit zusammenstossen.

Der mittlere Strahl trifft, wenn man sich den Bockwieser Festenburger Schulenberger Zug durch das Kellwasserthal in gerader Richtung verlängert denkt, nicht genau die Steile Wand, sondern auf der Höhe des Ochsenberges, nordwestlich von der Steilen Wand, den neuen Gang.

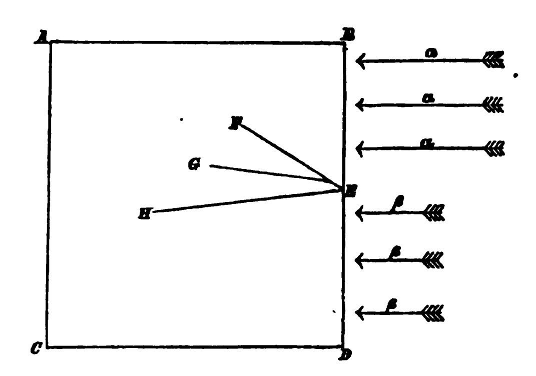
Ist es richtig, wie oben angenommen wurde, dass bei der Hebung des Gebirges Quarzit und Granit sich in der Richtung von SO. nach NW. bewegten, und dabei die vor ihnen liegenden Schichten zusammenschoben, — ist es richtig, dass Quarzit und Granit durch ihre Massenwirkung die unmittelbar vor ihnen liegenden Schichten stark zusammenfalteten, und diese Wirkung sich in weiterer Entfernung abschwächte, so erklärt sich, wie mir scheint, in einfacher Weise die Bildung der Gangspalten im Zusammenhang mit dem Schichtenbau des Oberharzes.

Durch das Zusammenfalten von Schichten in Folge eines gleichmässigen Drucks, der senkrecht zum Streichen der gebildeten Mulden und Sattelflügel wirkt, lässt sich das Aufreissen von weit fortsetzenden Gangspalten, welche, wie am Oberharz, die Schichten quer durchsetzen, also in der Richtung des Drucks liegen, nicht erklären.

Durch einen solchen gleichmässigen Druck können höchstens, wenn die Cohäsion des Gesteins überwunden wird, Zerreissungen an den Mulden und Sattellinien, also senkrecht zur Druckrichtung, und Ueberschiebungen der so getrennten Stücke stattfinden, — Erscheinungen, die man am Oberharz manchmal beobachtet.

Wirkt aber der Druck beim Zusammenschieben der Schichten nicht überall gleichmässig, sondern an der einen Stelle stärker als an der anderen, so sind die Bedingungen für das Aufreissen von Spalten in der Richtung des Drucks gegeben.

Es sei $A\ B\ C\ D$ eine geschichtete Gebirgsmasse, die durch einen Druck in der Richtung der Pfeile α und β zusammengeschoben wird.



Stellen uns die Pfeile α Druckkräfte von bestimmter Intensität vor, welche an der Linie $B\ E$ wirken, die Pfeile β Druckkräfte von geringerer, beziehungsweise grösserer Intensität, wie die durch die Pfeile α repräsentirten, so muss bei gleichzeitigem oder nacheinander folgendem Wirken der Druckkräfte α und β, und entsprechenden Cohäsionsverhältnissen des Gesteins, ein Reissen desselben vom Punkte E aus in der Richtung der Linien $E\ F$, $E\ G$, $E\ H$, oder diesen naheliegenden Richtungen, erfolgen.

Es ist ersichtlich, dass man auf diese Weise das Ausstrahlen der oberharzer Gangspalten vom oberen Kellwasserthal aus, wo Bruchbergquarzit und Brockengranit zusammenstossen, erklären kann, wenn man annimmt, dass diese Gesteinsmassen mit verschiedener Intensität auf die, in der Bewegungsrichtung, vor ihnen liegenden Schichten einwirkten.

Dabei fällt uns zunächst als ein Widerspruch auf, dass der Bruchbergquarzit selbst verworfen ist. — Dieser Widerspruch ist aber nur ein scheinbarer, insofern ja die Ursache der Bewegung nicht in dem Gestein, dem Bruchbergquarzit, selbst zu suchen ist, sondern zusammenfällt mit der Ursache der Bewegung der Erdrinde im Grossen. — In unserem speciellen Fall wird das Verhalten sofort klar, wenn man bedenkt, dass an der Steilen Wand und den Lerchenköpfen der Granit, im Sinne der Bewegungsrichtung, noch hinter dem Quarzit liegt.

In der Figur ist das Aufreissen der Spalten vom Punkte E aus ganz schematisch dargestellt. — In Wirklichkeit werden, den verschiedenen Cohäsionsverhältnissen der Gesteine entsprechend, Abweichungen aller Art von diesem einfachen Schema eintreten. Die Betrachtung unseres Gangbildes zeigt dieses in deutlicher Weise.

Sehr auffallend ist es, dass nördlich vom südlichen Gang-

strahl (niehe oben) das Gebirge am meisten zersplittert ist. — Hier folgen in kurzen Entfernungen aufeinander Hütschenthaler, Spiegelthaler Zug, der Haus Herzberger Zug, der Zellerfelder Hauptzug, der Burgstädter Zug, der Rosenhöfer Zug, während weiter nördlich bis zu dem mittleren Gangstrahl das Gebirge fast gar keine Gänge birgt; auch zwischen dem mittleren und östlichen Gangstrahl sind nur wenige und unbedeutende Gangvorkommnisse bekannt.

Diese auffallende Erscheinung glaube ich der Gegenwirkung von Iberg und Bruchberg zuschreiben zu müssen.

Die stratigraphischen Verhältnisse am Iberg sind im Wesentlichen folgende:

Der devonische Kalkstock des Ibergs und Winterbergs bei Grund zeigt nirgends deutliche Schichtung, sondern besteht seiner Hauptmasse nach aus durchaus massigem Kalk, wie es ältere Schriftsteller schon bemerkt haben.

Obwohl sich die längere Axe des ellyptisch gestalteten Kalkstocks von SO. gegen NW., quer gegen das allgemeine Schichtenstreichen, ausdehnt, wird das regelmässige Streichen der ihn umgebenden Grauwacken und Thonschieferschichten in h. 3 bis 5 durch denselben nicht wesentlich gestört. Besonders deutlich tritt das an den Schichten mit groben Conglomeraten hervor, welche nördlich vom Winterberge, in dem Alten Pandelbach und am Hasenberge gefunden werden.

Die Grauwacken und Thonschieferschichten liegen zu oft ziemlich steilen und sogar heteroklinen Falten über dem devonischen Kalk zusammengeschoben.

Davon überzeugt man sich z. B. durch Betrachtung der Schichten, welche in dem Hohlwege aufgeschlossen sind, der von Grund nach dem Hübichenstein führt. Auch die Befahrung der für die Eisensteingewinnung getriebenen Stolln ist in diesr Hinsicht belehrend.

Ich schliesse aus Allem, dass bei der Faltung des Gebirges der massige Kalkstock des Ibergs und Winterbergs seine Lage nicht wesentlich geändert hat, die Grauwacken und Thonschieferschichten vielmehr einfach über dem unbeweglichen Kalkstock zusammengeschoben sind.

Die unbewegliche Kalkmasse hat der Faltung der Schichten einen nicht unbeträchtlichen Widerstand entgegengesetzt und dadurch ist es zu erklären, dass östlich vom Iberg die stärkste Zersplitterung der Gebirgsschichten stattfand. Hier liegen die complicirtesten Ganggebiete des Oberharzes, der Rosenhöfer und der Burgstädter Gangzug.

Es könnte vielleicht befremden, dass in dem Vorhergehenden Bruchbergquarzit und Brockengranit, zwei verschiedene Gesteine, die man, wenn ich mich so ausdrücken darf, nicht

in einem Athem zu nennen gewohnt ist, zusammengestellt und gewissermaassen gleichwerthig behandelt sind.

Das ist auch nur im rein mechanischen Sinne geschehen, insofern diese Gesteine als in Bewegung gesetzte Massen betrachtet werden können, wobei es zunächst ganz gleichgültig ist, dass das eine Gestein ein geschichtetes, das andere ein massiges ist, — ob letzteres sich bei der Bewegung etwa im flüssigen oder theilweise oder ganz starrem Zustande befand.

Um meinen Gesichtspunkt in auffallender Weise zur Geltung zu bringen, hebe ich hervor, dass dieselbe mechanische Wirkung denkbar ist, wenn an Stelle der Brockengranitmasse, beispielsweise, eine gleich grosse Dolomitmasse vorhanden wäre.

Ich glaube es auf Grund unserer allgemeinen geologischen Anschauungen als richtig voraussetzen zu dürfen, dass Bruchbergquarzit und Brockengranit entweder gleichzeitig oder nacheinander in Bewegung waren, und dabei den geschilderten mechanischen Einfluss ausübten und ergiebt sich daraus, dass die hier vorgetragene Hypothese unabhängig von jeder Hypothese über die Granitgenesis ist.

Mein hochverehrter Freund K. A. LOSSEN hat in neuester Zeit, gestützt auf seine jahrelangen ausgezeichneten und für die Harzgeognosie epochemachenden Untersuchungen die Ansicht aufgestellt, dass am Harze ein und dieselbe Kraft die Schichten übereinander geschoben und die Granitmassen emporgepresst habe*) und es zuerst ausgesprochen, dass durch die bei der Graniteruption eingetretene Spannung in den Gesteinsschichten die Harzer Gangspalten aufgerissen sind.**) Es kann diese Hypothese mit der von mir im Vorhergehenden vertretenen Ansicht, dass nämlich die oberharzer Gangspalten durch einen vom oberen Kellwasser herwirkenden Druck aufgerissen sind, in besten Einklang, wie mir scheint, gebracht werden.

---

*) Diese Zeitschr. 1876 pag. 169.

**) Bei seiner letzten Anwesenheit in Clausthal, im Herbst 1876, hat mir mein lieber Freund seine in dieser Zeitschrift Bd. XXVIII. pag. 777. in den Grundzügen bereits veröffentlichte Hypothese über die Genesis des Rammelsberger Erzlagers weitläufig auseinander gesetzt, und dabei, ohne auf seine mir damals noch nicht bekannte Hypothese über die Genesis des Granits einzugehen, — einen Zusammenhang derselben mit der Eruption des Ockerthaler Granits und der oberharzer Gangspaltenbildung angedeutet. — Leider kann ich, aus hier nicht anzuführenden Gründen, weder der Hypothese über den Rammelsberg, noch der Anschauung, dass der Ockerthaler Granit die oberharzer Gangbildung wesentlich beeinflusst hat, beipflichten.

---

2. Neue Forschungen in Steinheim.

Von Herrn F. HILGENDORF in Berlin.

Es ist mir möglich gewesen, nochmals Steinheim aufzusuchen, wo ich, nun zum sechsten Male, an Ort und Stelle Auftreten, Verschwinden und Umwandlung der Varietäten des *Planorbis multiformis* zu verfolgen mich bemüht habe.*) Anfänglich hielt ich bei meiner genauen Bekanntschaft mit der Oertlichkeit, wie sie durch einen fast vierteljährigen Aufenthalt gewonnen werden kann, ein oder zwei Wochen für ausreichend, um die wichtigeren zweifelhaften Punkte klar stellen zu können, beabsichtigte auch eigentlich keine neuen Forschungen, da ich nach Professor SANDBERGER's Angaben glaubte, dass Herrn HYATT's Arbeit umfangreich genug angelegt wäre, um das Sichten des Bekannten und das Enthüllen von manchem Dunklen zu ermöglichen. Prof. HYATT ist jedoch nur 14 Tage in Steinheim gewesen (weshalb Herr SANDBERGER allerdings schon ganz mit Recht den Aufenthalt einen „wochenlangen" nennen durfte) und noch dazu unter nicht ganz günstigen Verhältnissen, so dass er schwerlich in den dortigen Ablagerungen bewandert genug sein möchte, um die schwierigeren Fragen zu erledigen; besonders waren seine Grabungen in bescheidenerem Maasse angestellt, als ich erwartet.**) Ich nahm daher selbst wieder meine Forschungen in grösserer Ausdehnung auf und suchte zumal in die tieferen Schichten genaueren Einblick zu gewinnen. Etwa 10 Löcher wurden zu diesem Behuf gegraben, und die Arbeit wurde gewöhnlich erst nach ganz sicherer Blosslegung des anstehenden Juragesteins oder beim Eindringen unterirdischen Wassers abgebrochen; meist war eine Tiefe von etwas mehr oder weniger als 20 Fuss hierzu erforderlich, wobei dann die Aufstellung einer kleinen Fördervorrichtung, ausnahmsweise sogar eine

*) Vergl. meine Bemerkungen über den Stand der Angelegenheit pag. 50 der Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1877 und die des Herrn SANDBERGER ib. pag. 416 (s. Nachtrag).

**) Auch dürfte, da Prof. HYATT, wie er mir mittheilt, durch anderweitige Beschäftigungen und ein Augenleiden längere Zeit den Steinheimer Studien ferngehalten wurde, seine ausführliche Darstellung wenigstens noch etwas weiter im Felde sein.

Verschalung sich als nöthig erwies. Aus den zwei Wochen des Voranschlags sind denn somit deren neun geworden. Da jedoch eine flüchtige Untersuchung bei Fragen, wie sie hier vorliegen, eher Verwirrung und Unheil als Nutzen bringt, so habe ich geglaubt, einige Opfer nicht scheuen zu sollen, um die viel besprochene Angelegenheit mit etlicher Sicherheit zum Abschluss zu führen. — Prof. Sandberger, hörte ich, war beide Male nur etwa drei Stunden lang anwesend und hat eigentliche Grabungen nicht veranstaltet. Wenn derselbe daher (wie z. B. Conch. der Vorwelt pag. 644 bei Erwähnung eines gemeinschaftlichen Vorkommens von *Pl. m. Steinheimensis* und *oxystomus)* von Beobachtungen über tiefere Zonen spricht, so wird man dies als eine Wiedergabe Hyatt'scher Mittheilungen aufzufassen haben.*)

In der That habe ich mehrfach Neues zu erblicken Gelegenheit gehabt, jedoch kaum etwas, dass sich dem Rahmen entzöge, welchen ich in meiner ersten Schrift über Steinheim vorgeführt; dass die *elegans*-Schichten in der alten (westlichen, Haupt-, Gemeinde- oder Pharion'schen) Grube jetzt abgegraben sind, dass einzelne früher beobachtete Schichten in manchen neuen Profilen nicht entwickelt erscheinen und Aehnliches, darf kaum auffallen.

Bezüglich der Uebergangsformen war ich erfreut, eine schöne, regelmässig abgelagerte *trochiformis**oxystomus*-Schicht**) anzutreffen, während ich früher meine Beweisstücke aus secundären Ablagerungen mühsam zusammensuchen musste, und zwar sind solche Schichten sowohl in der Gemeindegrube als in der Kopp'schen (östlichen) nachweisbar. Leider ist das Medium, ein weicher Letten, der Erhaltung wenig günstig, so dass man wohl das Vorhandensein zahlreicher Uebergangsexemplare constatiren, aber nur wenige davon und, in geringerer Zahl noch, gute sammeln kann. Ein umfangreiches Steinplattenstück, das nach Aussage der Sandgräber der oberen secundären *trochiformis*-Schicht der alten Grube entnommen war, giebt indessen die Möglichkeit, auch ausserhalb Steinheims zu beweisen, dass die Hauptreihe des *Pl. multiformis* in einem bestimmten Zeitabschnitt fast nur durch *trochiformis**oxystomus*-

---

*) Zum besseren Verständniss des Nachstehenden bemerke ich: Die Varietäten meiner „Hauptreihe" überlagern sich in nachstehender Weise: *Pl. m. Steinheimensis, tenuis, sulcatus, discoideus, trochiformis, oxystomus, revertens* und *supremus*; *Pl. m. elegans* gehört der oberen *trochiformis*-Zone an, der *Pl. m. costatus* entsteht innerhalb der *discoideus*-Zone.

) *Trochiformisoxystomus* bedeutet die Zwischenform zwischen den beiden Varietäten, von denen die erstgenannte die untere darstellt. Vergl. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1877 pag. 52, Anm.

Exemplare vertreten wurde.*) — Schichten, welche Zwischenstufen zwischen *Pl. m. minutus* und *costatus* enthielten, gelangten gleichfalls zur Untersuchung und ich bin somit im Stande, diese auffallende und daher mehrfach angezweifelte Umgestaltung mit neuem Beweismaterial zu stützen. Dass ich wieder *Steinheimensis* \ *tenuis*-, sowie *tenuis* \ *sulcatus*-Exemplare sammelte, versteht sich von selbst, ob der diesmalige Fund aber vollständige und elegante Reihen liefert, habe ich noch nicht erprobt. Die Forschung betreffs der kleinen und dabei selteneren Typen *triquetrus*, *pseudotenuis* u. s. w. kann erst mit längerem Zeitaufwande in der Ruhe des heimischen Studirzimmers ausgeführt werden. Die bauchige Form des *Limnaeus socialis* (*L. bullatus* KLEIN) wurde häufig in den *tenuis*-Tuffen angetroffen (vergl. meine Mittheilung über die Steinheimer Limnäen in Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde, Berlin 1867). Schliesslich sei gelegentlich der Uebergangsformen noch einer brieflichen Mittheilung erwähnt, wonach auch Prof. HYATT jetzt der Ansicht ist, dass alle Steinheimer Planorbiden eng miteinander zusammenhängen und sich von dem *aequeumbilicatus* ableiten lassen.

Grosse Aufmerksamkeit habe ich dem etwaigen Vorkommen einzelner Exemplare oberer Varietäten in unteren Schichten zugewandt, und die Herren Professoren FRAAS, JAEGER und EIMER, ferner Herr STEINMANN aus München, sowie einige Zuhörer des Herrn JAEGER, deren Besuche die Einförmigkeit meines Lebens in Steinheim angenehm unterbrachen, haben sich eifrig, aber wie ich erfolglos, an der Jagd auf solche Vorläufer (besonders von *trochiformis* in *discoideus*-Schichten **)) betheiligt. Selbst noch in einer (echten) Zwischenschicht haben andere und ich geraume Zeit gesucht, ohne eines einzigen wirklichen *trochiformis* (d. h. mit Spirawinkel über 90°) ansichtig zu werden, und in gleicher Weise scheinen auch typische *oxystomus* in der *trochiformis* \ *oxystomus*-Zone noch zu mangeln. Dass nun ein *trochiformis* oder *oxystomus* (von *revertens* oder *supremus* will ich ganz schweigen,

---

*) Ich hatte aus dem Reste meines früheren Materials eine Reihe, die die Entstehung des *oxystomus* veranschaulichen sollte, zusammengestellt. Einige zwanzig competente und competenteste Fachgelehrte haben sie nach geschehener Prüfung einstimmig und ohne irgend einen Zweifel als beweisend für die Zusammengehörigkeit beider Extreme erklärt. (Es waren Gegner und Freunde des Darwinismus.) Herr SANDBERGER, dem sie ebenfalls vorlag, liess mir aber mittheilen, dass er bei seiner Ansicht bleibe, d. h. die Existenz von Uebergangsformen zwischen *trochiformis* und *oxystomus* nach wie vor leugne.

**) Herr Dr. O. BÖTTGER hat vor einigen Jahren 2 Tage lang gleichfalls vergeblich einem solchen Vorkommen nachgespürt.

da selbst Prof. SANDBERGER dieselben aus den unteren Abtheilungen nicht erwähnt) gar noch tiefer als in einer *discoideus*-Schicht läge, davon ist mir in diesen letzten 2 Monaten wiederum absolut keine Andeutung vorgekommen, und doch ist in dieser Zeit mancher Kubikmeter Erdmasse unter meinen Augen an's Licht geschafft worden. Prof. HYATT schreibt mir nun zwar in Uebereinstimmung mit seinen Aeusserungen gegenüber Herrn SANDBERGER, dass er in der tiefsten Schicht der alten Grube, unmittelbar auf dem Jura, fast alle Varietäten beisammen gefunden habe; diese „tiefste Schicht" ist aber eben nur die tiefste (tertiäre) Schicht an jener Stelle, durchaus nicht die tiefste überhaupt, weder in der genannten Grube und noch weniger am Klosterberg im Ganzen. In diesem Punkt ist auch Prof. HYATT selbst nicht mehr ganz ohne Zweifel. Wie meine Nachuntersuchung in dem nämlichen wieder aufgedeckten Loche ergiebt, haben wir in obiger Ablagerung (die jedenfalls die von SANDBERGER schlechthin als „tiefste Schicht" bezeichnete Bildung sein wird) nichts anderes als eine untere *discoideus* - Schicht vor uns, die zwar allerlei frühere Varietäten zu einem ziemlich bunten Gemisch verarbeitet hat, so *Steinheimensis*, *tenuis*, *tenuis**sulcatus* u. s. w., aber durch allerlei sonstige Einschlüsse erstlich sicher genug zeigt, dass nicht Alles, was sie in sich birgt, im Wasser über ihr lebte und schwebte, sondern dass auch früher gebildete Gesteine und daher auch wohl umgelagerte ältere Sande nebst deren Schneckenschalen in ihr ein zweites Bett gefunden. Dann aber habe ich bislang von oberen Formen selbst einen *costatus*, der schon den späteren *discoideus*-Schichten nicht mehr fremd ist, noch nicht in ihr bemerkt, und von noch höheren, *trochiformis*, *oxystomus* u. s. w. fand ich, wie zu erwarten, keine Spur. Die (den Petrefacten nach) tiefste Schicht, welche überhaupt in der westlichen Grube je gefunden wurde, ist eine *Steinheimensis**tenuis* - Schicht; diesmal habe ich hier aber mit Gewissheit keine ursprüngliche Lage beobachtet, die nicht schon viel *tenuis* und auch wenigstens vereinzelte *sulcatus* enthielte.

Die wirklich tiefste Zone des Klosterberges fand ich in der verlassenen Grube oben auf dem Rücken, westlich vom Klosterhof, trefflich entwickelt. Sie liegt auf *Opalinus*-Thon, enthält, soweit bis jetzt festgestellt, nur den echten *Pl. m. Steinheimensis* nebst *Limnaeus* (selbst die sogen. Gillien habe ich nur als Seltenheit bemerkt) und ist als weicher Letten, Kalkstein und Sand petrographisch in dreifacher Weise ohne auffallende geologische Abweichungen zwischen diesen Abtheilungen zur Ausbildung gelangt; die Steinplatte, sehr reich mit Schalen durchsetzt, verschafft uns eine leichte Controlle für

die Abwesenheit der aufwärts anzutreffenden Abänderungen des *Pl. multiformis*. Da sie etwa 5 Meter tief steckt, glaube ich kaum, dass HYATT sie gesehen hat, obgleich er dicht neben meinem Loch gegraben haben muss, auch würde er dann schwerlich mehr von einer Vermischung der Varietäten in der tiefsten Schicht gesprochen haben. Erst über dem *Steinheimensis* folgt eine den *tenuis* einschliessende Sandlage, aber schon mit geringer Beimischung von *sulcatus*. — In gleicher Weise bilden Kalkbänke mit *Steinheimensis* die Ueberlagerung des Jura (unterer weisser) in der KOPP'schen (östlichen) Grube; leider lässt der Erhaltungszustand zu wünschen übrig. Auch hier folgt darauf erst der *tenuis*.

Die Sauberkeit der unteren und besonders der untersten Schichten ist für die Ansicht, dass die späteren Varietäten sich aus den früheren heraus entwickelt haben, allerdings von grosser Wichtigkeit. Ob dagegen untere Formen nach oben hin sich fortsetzen oder nach scheinbarem Erlöschen noch einmal wiederkehren, ist nur für das Aussterben eines Typus bezüglich als Zeugniss periodischer Blüthe- und Verfallzeiten von Belang, nicht für das Entstehen neuer Gestalten. Dessenungeachtet habe ich der Vollständigkeit des Bildes halber auch nach dieser Richtung hin mir Aufklärung zu verschaffen gesucht. Es ist mir kein Fall vorgekommen, wo ich ein Wiederauftauchen einer einmal verschwundenen Abart anzunehmen mich veranlasst gefühlt hätte. Wenn *trochiformis*-Sande als Adern, Nester, muldenförmige Einlagerungen in der *oxystomus*-Zone auftreten, so ist immer ihre Uebersiedelung aus einer älteren Schicht mehr als wahrscheinlich. Denn sie schliessen z. B. *oxystomus*-haltige Thonschollen und Gesteinsstücke ein; auch sind solche Stellen meist arg zerrüttet und von ganz unregelmässigem Gefüge, wie die photographischen Aufnahmen, die ich mehrfach von solchem Trümmerwerk anfertigen liess, leicht erkennen lassen. Auch hat bis jetzt Niemand, dem ich die rein geputzten Wände oder nur deren Bilder vorgezeigt, an der secundären Natur dieser Massen gezweifelt. — Es ist mir der Nachweis einer in noch ausgezeichneterer Weise zusammengewürfelten Ablagerung aus der *sulcatus*-Periode gelungen. Trümmer von festen *Steinheimensis*-Platten, von *tenuis*-Gesteinen, dann Blöcke von porösem *sulcatus*-Tuff, dazwischen kopfgrosse Jurabrocken, endlich schmierige Sande hauptsächlich mit *Steinheimensis*, Alles lag in wüstem Gewirr wenigstens 2 Meter hoch durcheinander. Aber auch hier sind obere Schneckentypen, *discoideus*, *trochiformis*, *oxystomus*, *costatus* u. s. w., trotz der musterhaften Unordnung vollständig ausgeschlossen und die darüber liegenden Bänke, von denen die unterste, eine Breccienbildung, als regelrecht ge-

lagerte Kalkplatte auftritt, schliessen sich in ihrem Inhalt meinem Zonenbilde durchaus an. Fallen statt der obengenannten dauerhaften Gesteine Sande der Vermischung anheim, so kann der complicirte Ursprung solcher Massen dem ahnungslosen Beobachter leicht entgehen, und doch wird der bewegliche Sand weit eher und öfter einer Verschleppung unterworfen gewesen sein als Tufffelsen und Kalkbänke.

Einen eigenthümlichen Misserfolg haben meine Bemühungen um die Aufklärung jener merkwürdigen Lagerungsverhältnisse gehabt, die von Prof. SANDBERGER, Conch. d. Vorwelt pag. 635, also geschildert werden: „Unter der HILGENDORF'schen Zone des *Pl. Steinheimensis* fand ich in etwa 1,9 Meter Tiefe in Uebereinstimmung mit den mir von HYATT 1873 gemachten Mittheilungen im Hauptbruche und zwar in nächster Nähe der Häuser des Dorfes nochmals lose Sande mit fast allen bisher erwähnten Formen. Diese einfache Thatsache wirft natürlich alle Theorieen um, welche HILGENDORF an die von ihm angenommene Schichtenfolge geknüpft hat." Zunächst würde es wohl ebenso gut oder besser sein zu sagen, dass eine *Steinheimensis* - Lage über den anderen Formen gefunden wurde, nicht aber die *Steinheimensis*-Zone; denn das Fehlen einer zweiten tieferen *Steinheimensis* - Schicht, welche die HILGENDORF'sche *Steinheimensis*-Zone vorstellen würde, kann ja nicht ohne Weiteres als bewiesen angenommen werden. Es müsste dann auf diesen Fall meines Erachtens das oben angestellte Raisonnement über wiederholte Blüthenperioden einer Art zur Geltung kommen, und mein Stammbaum würde von jener Thatsache nur insofern berührt werden, als eben noch ein besonderer Ast für den *Steinheimensis* nach oben hinaufzuziehen wäre. Indess hielt ich es nichtsdestoweniger für meine Pflicht, eine eigene, eingehende Untersuchung über eine Sache anzustellen, der so grosse Bedeutung beigemessen wurde. Ich bat Herrn Geh. Rath KÖLLIKER, der mich schon einmal in der gleichen Angelegenheit durch seine gütige Vermittelung verpflichtet hatte, dass er Herrn SANDBERGER veranlassen möchte, auf einem beigefügten Plane der Grube den fraglichen Punkt einzutragen, in gleicher Weise schrieb ich nach Boston an Herrn HYATT, um genauere Auskunft hierüber, auch mit den Arbeitern, Grubenbesitzern, mit Herrn Prof. FRAAS und endlich mit zweien der in den Conch. der Vorw. als Zeugen namhaft gemachten Herren sprach ich persönlich, um den Ort, der gewissermaassen für meinen ganzen Stammbaum ein Begräbnissplatz sein sollte, zu ermitteln. Aber alle meine Schritte waren umsonst. Von Würzburg erhielt ich keine Antwort, der Brief von Amerika scheint zu besagen, dass der Verfasser von einer solchen Stelle nichts wisse, ich

wurde auf einen SANDBERGER'schen, nach der HYATT'schen Zeit gemachten Schurf verwiesen, keiner der Leute im Dorfe wusste etwas von einer Grabung, die Prof. SANDBERGER dort veranstaltet haben könnte, und auch die Zeugen erinnerten sich weder einer solchen Stelle, noch einer Demonstration des Herrn SANDBERGER betreffs dieses sonderbaren Vorkommens. Ich hatte früher manchen Punkt in der Umgebung der westlichen Grube probeweise aufhacken lassen und habe auch heuer gerade auf die SANDBERGER'sche Aeusserung hin in dem bezeichneten Striche 4 grössere Gruben gemacht, sämmtlich weit über 1,9 Meter tief, allein eine obere *Steinheimensis*-Schicht war und blieb in der Nähe der Häuser unfindbar. Erst in grosser Tiefe kamen in den Gruben *Steinheimensis*-Exemplare zum Vorschein, aber der Juraboden oder der Wasserspiegel zeigte sich jedesmal, ohne dass vorher eine wahre *Steinheimensis*-Schicht erreicht wurde. An einer Stelle traf ich bei 2 Meter Tiefe nach Durchstechung secundärer Schuttlagen auf ein Flussbett mit Rollkiesstücken bis zu Faustgrösse, das der *oxystomus*-Zeit anzugehören scheint, darunter aber $4^1/_2$ Meter weiter nur noch *trochiformis* bis in das Grundwasser hinein. Ein neuer Bruch, der GRESS'sche, liegt, nördlich vom alten, dicht dabei, schon innerhalb der Häuser und besitzt 2 aufgeschlossene Wände, die von *Steinheimensis* völlig frei sind. Ich bin nach alledem leider ausser Stande, über jene „einfache Thatsache“ zu berichten und muss es Herrn SANDBERGER überlassen, aufzuklären, warum jene Stelle so schwer ausfindig zu machen ist, uns genauer kund zu thun, wo sie nun eigentlich liegt, und, wenn möglich, eine ausführlichere Beschreibung der Lagerungsverhältnisse zu liefern.

Interessant ist ein Vergleich der KOPP'schen Grube mit der westlichen. Während in letzterer die Lagen, wenn auch manchmal stark gehoben (bis zu 52° Fall), regelmässig geschichtet und ungestört erscheinen, so ist in der ersteren keine Steinbank der Zertrümmerung entgangen*), der Fall ist im Allgemeinen stärker und secundäre Schichten scheinen hier häufiger zu sein. So wurden auf der Grenze zwischen *discoideus* und *trochiformis* wie von *trochiformis* und *oxystomus* petrographisch und zoologisch anders geartete Schollen als Einschlüsse vorgefunden. Die Ostwand besonders bietet eine wahre Musterkarte aller möglichen geotektonischen Verhältnisse. Dem entsprechend suchen wir hier auch vergeblich nach einer so scharf ausgeprägten paläontologischen Entwicke-

*) Das Nämliche gilt von der Grube westlich vom Klosterhof, und auch am Südrande des Kessels auf dem Hochfelde scheint ein gleiches Verhältniss obzuwalten.

lung, wie sie in dem alten Bruch, der für diese Umwandlungsstudien den Ausgang bilden muss, vor Augen liegt. Das Eintreten der neuen Formen vollzieht sich östlich mehr statistisch, indem in jeder Uebergangsschicht sich Mischungen von Ur-, Zwischen- und Endformen finden, deren numerisches Verhältniss allein sich nach oben hin zu Gunsten der neuen Varietät ändert. In der Westgrube finden wir echte morphologische Zwischenlager. Je regelmässiger der Schichtenbau, um so klarer und einfacher kommt die stetige Umgestaltung des alten Typus zum Ausdruck.

Damit mag es vorläufig genug sein. Genaue Pläne nebst Niveauangaben und Profile hoffe ich in Bälde an anderer Stelle der Oeffentlichkeit übergeben zu können. Eine ausführliche Darstellung der gesammten Ergebnisse, wie sie meinen ehemaligen und neuen Arbeiten entspricht, beabsichtige ich später zu liefern, auf welche Gelegenheit denn auch eine eingehendere Besprechung der von anderen Autoren gegebenen Schilderungen des Steinheimer Beckens verschoben sein soll.

Nachtrag.

Zu der inzwischen (pag. 416 dieses Bandes) erfolgten Erwiderung des Herrn Prof. Sandberger auf meine letzte Auseinandersetzung mag in Kürze bemerkt werden, dass Clessin's Arbeit „Ueber Gehäusemissbildungen der Planorben“, Melakozool. Blatt. XX. pag. 68. 1873, uns die sehr klar ausgesprochene Ansicht dieses Autors mittheilt, wonach eine durch äussere Verhältnisse hervorgebrachte Skalaridenbildung nicht erblich ist und nicht zur Artenbildung führen kann, wie es van den Broeck geglaubt, und wie es danach von Herrn Sandberger (Conch. d. Vorw. pag. 640—643) für die Steinheimer Planorben angenommen wird. Solche Skalariden sind nach Clessin auch immer durch eine nachweisbare Verletzung der Schalen gekennzeichnet, wovon bei denjenigen Steinheimer Schnecken, die einen Anspruch auf das Prädikat skalaride haben könnten, in einem irgendwie auffälligen Grade nichts zu beobachten ist. Ich schrieb in meiner kurzen Anmerkung (pag. 62) nur: „Die Theorie der Skalaridenbildung durch ein Gewirr von Wasserpflanzen“, ich hätte vielleicht deutlicher gesagt „die Theorie einer Artbildung durch Skalaridität...“, was indess bei den klaren Auslassungen Clessin's einerseits und Herrn Sandberger's andererseits keine Missverständnisse

herbeiführen kann. — Dass der echte *trochiformis* keine Skalaridenbildung ist, scheint mir Herr SANDBERGER selbst ausgesprochen zu haben durch den Passus (pag. 640) „weiter aufwärts (in den *trochiformis* - Schichten) aber Skalariden nicht mehr vorkommen.“ Selbst mein *turbiniformis* (SANDBERGER's *pyrguliformis)* ist nicht einfach ein skalarider *discoideus*, und die *discoideus* \ *trochiformis* sind es in keiner Weise. Natürlich kommt Skalaridenbildung bei *discoideus* ebensogut vor als bei den anderen Varietäten, *minutus*, *trochiformis*, *costatus* etc. — Ein *trochiformis* in einer *supremus*-Schicht ist mir bislang nicht begegnet. Wenn es aber dergleichen giebt, warum sollten sie denn nicht aus einer früheren Schicht stammen dürfen? Und wenn auch dies nicht sein darf, was hat denn dies Factum mit der Entstehung des *supremus* zu thun? — Die übrigen Punkte erledigen sich hinreichend durch meine obigen Mittheilungen.

---

3. Ueber Gesteinsumbildungen bei Predazzo und am Monzoni.

Von Herrn J. LEMBERG in Dorpat.

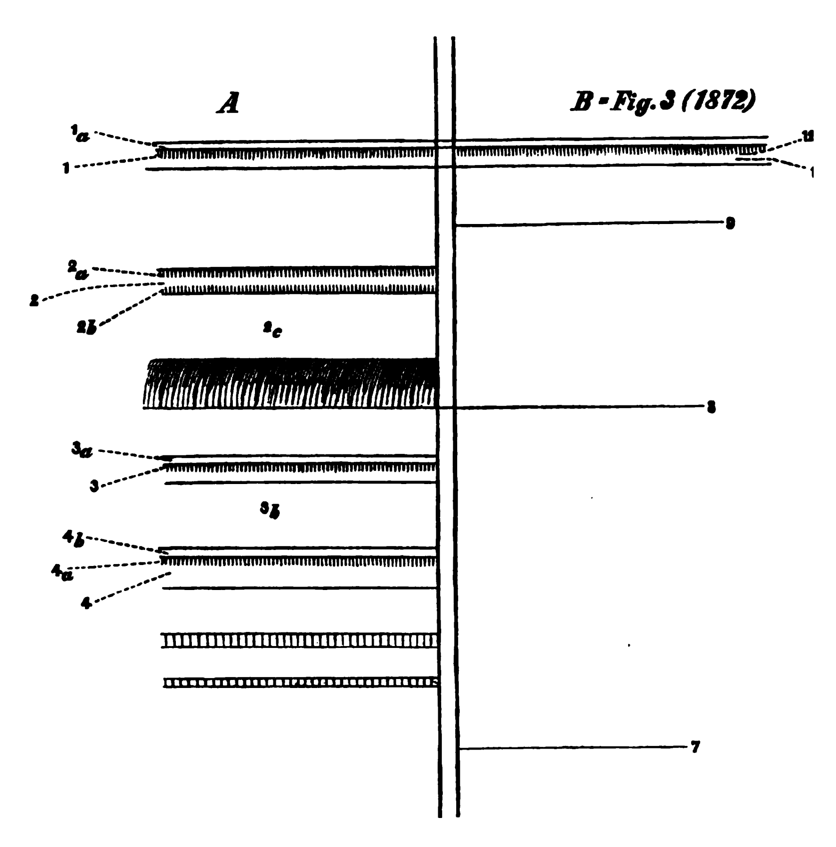
Das Studium der Contacterscheinungen ist deshalb für die chemische Geologie so wichtig, weil ausser der Neubildung, dem Contactgebide selbst, auch die Factoren derselben, die mittel- oder unmittelbar chemisch aufeinander einwirkenden Mineralien sich grösstentheils erhalten haben: zur Aufstellung der chemischen Reactionsgleichung sind Anhaltspunkte vorhanden. Zunächst müssen durch eingehende Untersuchungen empirische Regeln der Mineralvergesellschaftung gewonnen werden, erst dann lassen sich Fragen nach dem inneren Zusammenhang aufstellen und kann das Experiment mit Erfolg angewandt werden. Die vorliegende Arbeit, eine Fortsetzung einer früheren*), kann bei der Fülle des zu bewältigenden Stoffs auf Abgeschlossenheit keinen Anspruch machen, sie wurde veröffentlicht in der Hoffnung, dass die Ergebnisse derselben dem künftigen Forscher das Entwirren der verwickelten Verhältnisse erleichtern werden. Zu grossem Danke bin ich Herrn Professor ZIRKEL in Leipzig verpflichtet für die vielfache Belehrung, die mir bei der mikroskopischen Untersuchung zu Theil wurde.

Es sollen zunächst zur früheren Untersuchung des Schichten-Profils am Fusse des Canzocoli**) einige Nachträge geliefert werden, und ist aus nebenstehender Skizze die Schichtenfolge ersichtlich. Der mit A überschriebene Stab enthält die in dieser Arbeit analysirten Lagen, der mit B bezeichnete die früher untersuchten; die beigeschriebenen Zahlen beziehen sich auf die Nummern der Analysen in den entsprechenden Abhandlungen.

---

*) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872 pag. 187.

**) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872 pag. 192; vergl Fig. 3 der beigefügten Tafel. Bis auf den Fassait No. 1 sind alle in dieser und der früheren Arbeit analysirten Proben der Wand östlich vom Wasserfall entnommen.



Die in der früheren Arbeit*) analysirte Schicht No. 12 zeigt gegen den Predazzit grüne, CaO- und MgO-reiche Contactzonen No. 12a.; stellenweise finden sich in derselben gut ausgebildete Fassaitkrystalle No. 1. Zwischen der grünen (12 a.) und dem aufliegenden Predazzit zieht sich eine schwarzgrüne Serpentinzone No. 1 a.**) hin, jedoch sei bemerkt, dass die Grenzen derselben gegen die grüne Lage, sowie die der letzteren gegen die Binnenpartie der Schicht keine scharfen sind: das gilt allgemein von allen Lagen dieses Profils.

Etwa 3 Meter über der Cascade ist der schwarze Pre-

---

*) 1872 pag. 197. Auf der Skizze sind die grünen Contactzonen durch Schraffirung angedeutet.

**) Diese Schicht, sowie fast sämmtliche in dieser Arbeit untersuchten Silicate enthalten $CaCO_3$ beigemengt, welches dem Gestein vor der Analyse durch verdünnte Salzsäure entzogen wurde.

dazzit No. 2c. von der ca. 1/3 Meter dicken, graugrünen Silicatschicht No. 2 durchsetzt. No. 2. ist der Mitte entnommen. An den Grenzen gegen den Predazzit ist die Schicht dunkler grün gefärbt, doch finden sich derartige Partieen, unregelmässig begrenzt, auch in der Mitte.

No. 2a. ist die obere Grenzpartie.

No. 2b. die untere.

No. 2d. Silicatrückstand aus dem Predazzit No. 2c.

Am Fusse der Cascade, zwischen den früher analysirten Carbonatschichten 8. und 7., wird der schwarze Predazzit No. 3b. von einer grossen Zahl Silicatlagen durchsetzt, von welchen folgende untersucht wurden.

No. 3. ca. 1 Meter mächtig; graugrüne Grenzpartie gegen den Predazzit.

No. 3a. Zwischen No. 3. und dem Predazzit sich hinziehende schwarzgrüne Serpentinzone.

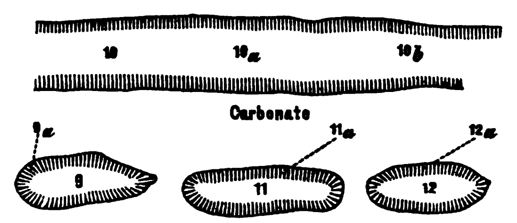
1/3 Meter tiefer durchsetzt den Predazzit No. 3b. die ca. 1/3 Meter dicke Lage No. 4. (aus der Mitte entnommene Probe); gegen den Predazzit hin wird die Schicht etwas dunkler grün No. 4a, und zwischen dieser letzteren Zone und dem Predazzit zieht sich eine schwarzgrüne Serpentinlage No. 4b. Unter der Schicht No. 4 treten im Predazzit eine grosse Zahl meist sehr dünner Silicatlagen auf.

	No. 1.	No. 1a.	No 2.	No. 2a.	No. 2b.	No. 2d.	No. 3.
H_2O	1,00	16,68	3,03	2,50	0,97	7,98	2,41
SiO_2	46,10	35,51	51,79	43,15	45,28	41,86	44,00
Al_2O_3	8,74	4,89	13,00	10,25	11,41	1,40	8,85
Fe_2O_3	4,76	4,60	2,48	6,27	3,79	3,47	5,24
CaO	23,93	—	14,17	20,07	21,57	—	23,04
K_2O	—	—	6,62	—	—	—	—
Na_2O	—	—	0,78	—	—	—	—
MgO	15,47	38,32	6,44	17,76	14,98	45,29	17,35
	100	100	98,31	100	98,00	100	100,89

	No. 3a.	No. 4.	No. 4a.	No. 4b.
H_2O	14,80	2,20	3,37	14,61
SiO_2	38,01	51,07	43,68	36,26
Al_2O_3	4,92	11,30	8,91	7,89
Fe_2O_3	4,27	4,32	4,49	4,14
CaO	1,04	15,57	23,68	0,67
K_2O	—	6,07	—	—
Na_2O	—	0,31	—	—
MgO	36,96	7,75	16,10	36,26
	100	98,56	100,23	100

Auch hier sind die dünnen Silicatlagen in ihrer ganzen Masse CaO- und MgO reich, und zeigen eine ähnliche Zusammensetzung wie die Augitzonen am Canzocoli; zwischen ihnen und den Carbonaten ziehen sich Serpentinsäume hin.

Am palle rabbiose, oberhalb der Mineralfundstätten, tritt in der Berührungsgegend des Monzonits und Kalksteins ein Profil sehr veränderter Schichten zu Tage: es sind abwechselnde Lagen von Carbonaten und Silicaten, auch Schmitzen letzterer in ersteren eingebettet. Die Silicatschichten sind entweder oberflächlich hellgelb, im Innern grünlichgelb oder dunkelgrün gefärbt, und zwar treten die dunkelgrünen oft auf als Contactsäume der hellen Lagen gegen die Carbonate, wie folgende Skizze veranschaulicht. Die Schraffirung bezeichnet die dunkelgrünen Zonen.



Die dunkelgrünen Säume sind nach der Analyse serpentinartige Verbindungen, die Binnenpartieen zeigen einen wechselnden Habitus. Entweder sind es dichte, grünlich gelbe, etwas mit $CaCO_3$ imprägnirte Silicate 9., welche gegen die Carbonate durch einen dunkelgrünen Saum 9a. begrenzt sind; oder die Binnenzone besteht aus einem grobkörnigen Gemenge von Calcit und sehr veränderten, bis 1 Centm. grossen gelbgrünen Krystallen 10., 10a., 10b. (verschiedenen Stellen entnommen), oder aus einer dichten, grünlich gelben, etwas mit $CaCO_3$ imprägnirten Masse, äusserlich sehr ähnlich dem Silicate 9., chemisch jedoch von demselben völlig verschieden: 11. und 12.; 11a. und 12a. sind die zugehörigen dunkelgrünen Säume. Alle diese Silicate werden durch HCl zerlegt, 11. und 12. recht langsam aber fast völlig.

	9.	9a.	10.	10a.	10b.
H_2O	14,68	17,77	13,68	13,01	13,66
SiO_2	32,29	33,39	36,03	39,75	34,96
Al_2O_3	9,90	8,49	8,21	4,20	8,68
Fe_2O_3	3,08	2,24	3,59	4,72	3,42
CaO	10,01	1,21	4,90	3,89	6,73
MgO	29,51	35,88	33,75	33,87	32,55
R*)	0,60	0,54	0,22	0,76	—
	100,07	99,52	100,38	100	100

*) In HCl unlöslicher Rückstand.

	11.	11a.	12.	12a.
H_2O	1,60	16,65	4,88	16,89
SiO_2	41,70	33,32	42,22	33,49
Al_2O_3	12,31	7,78	10,92	8,44
Fe_2O_3	6,16	2,37	2,65	2,54
CaO	24,99	0,66	21,80	1,01
MgO	13,06	37,73	17,71	35,68
	99,82	98,51	100,08	98,05

Die dunkelgrünen Säume gleichen in ihrer Zusammensetzung den Serpentinen am Canzocoli, ebenso die Silcate 11. und 12. den Augitzonen 2a., 2b., 3. etc. Die Silicate 9., 10a. und 10b. sind ursprünglich CaOreiche Verbindungen gewesen und haben den CaO gegen MgO und H_2O ausgetauscht; der wechselnde CaO-Gehalt ist nicht auffallend, da, wie später durch den Versuch dargethan wird, dieser Stoff sich leicht durch MgO ersetzen lässt. Es ist wahrscheinlich, dass das dichte Silicat 9. und die Krystalle 10a. und b. identisch sind, jedoch aus welchem Mineral hervorgegangen? Die wahrscheinlichste Annahme ist die, dass sie umgewandelte Augite sind und aus dem Silicat 11. und 12. entstanden; hierfür spricht: 1) dass unter den Pseudomorphosen 10a. und b. sich bisweilen Krystalle von der Form des Augits*) fanden (leider nur an einem Ende ausgebildet), 2) zeigen die Silicate 11. und 12. im Dünnschliff blassgrüne, von Rissen durchzogene, lebhaft farbig polarisirende Körner ohne bestimmte Umrisse; dasselbe Bild bot auch 9. im Dünnschliff dar, nur waren die Körner stellenweise trübe oder zeigten Aggregatpolarisation. Es sollen nächstens Versuche angestellt werden, ob bei der Behandlung von 11. mit $MgCl_2$-Lösung ein Ersatz des CaO durch MgO und H_2O möglich ist.

Es liegt nahe anzunehmen, dass die dunkelgrünen Serpentinsäume durch weiteren Ersatz des CaO durch MgO und H_2O aus den Binnenpartieen hervorgegangen, umsomehr als die Umbildung sich künstlich herbeiführen lässt, doch ist das saumartige Auftreten dann schwer zu erklären; wenn das hindurchsickernde Wasser in den tieferen Schichten solche Umwandlungen bewirkte, so musste es wenigstens die höheren Lagen in ihrer ganzen Masse verändern, waren jedoch Saum und Binnenpartie ursprünglich verschieden, so erklärt sich alles ungezwungen; dabei ist nicht nothwendig, dass verschiedene Mineralien vorlagen, es genügt, wenn die chemische Zusammensetzung Unterschiede zeigte. Alles zusammengefasst ergiebt

*) Man könnte auch an Monticellit denken, wäre nicht der hohe Al_2O_3-Gehalt gegen diese Deutung.

sich, dass die Carbonate von CaO- und MgO reichen Silicat-lagen und -Schmitzen durchsetzt werden, die meist von Serpentinsäumen umgeben sind.

Die durchsetzten Kalk- und Predazzitschichten sind oft mit bedeutenden Mengen von Silicaten innig vermengt; 12b. giebt die Zusammensetzung eines solchen im Predazzit sich vorfindenden serpentinartigen Silicats.

	12 b.
H_2O	15,01
SiO_2	38,02
Al_2O_3	6,73
Fe_2O_3	3,20
CaO	1,17
MgO	36,87
	100

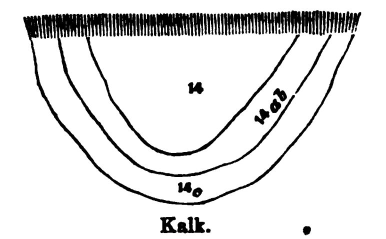
In das Profil dringt ein schmaler Monzonitgang ein, der folgende Contactzonen, vom Monzonit aus gerechnet, zeigt: erst eine braune Zone 13., aus Granit und hellgrünen, polarisirenden Körnern, wohl Augit, bestehend; dann eine ca. 1 Cm. dicke, dichte, grünliche Zone 13a., die stellenweise grüne polarisirende Körner und dunkelgrünen Serpentin eingesprengt enthält, und endlich gegen den Kalkstein einen dunkelgrünen Serpentinsaum 13 b.

	13.	13a.	13b.
H_2O	1,48	9,84	15,50
SiO_2	41,33	27,16	32,40
Al_2O_3	13,18	12,94	11,14
Fe_2O_3	6,81	4,52	3,70
CaO	28,28	10,27	1,90
MgO	9,58	20,05	34,87
R*)	—	14,65	—
	100,66	99,43	99,51

Der Serpentinsaum und die Zone 13a. sind den untersuchten Proben 9a. und 9. sehr ähnlich, wahrscheinlich ist der durch HCl zerlegbare Antheil von 13a. nichts weiter als umgewandelter Augit; der Monzonit zeigt äusserlich keine Abweichung vom typischen. — Oberhalb des Profils dringt ein kleiner Monzonitausläufer in den Kalk, und sind die Contacterscheinungen aus folgender Skizze ersichtlich:

*) In HCl unlöslicher Rückstand.

Vegetation.



Kalk.

Der Monzonit 14. besteht vorherrschend aus grosskrystallinischem Orthoklas und wird stellenweise von etwas Wollastonit durchsetzt; der Uebergang in das typische Gestein ist nicht blossgelegt. Den Monzonit umgiebt eine beiderseits scharf begrenzte, circa 5 Centim. dicke weisse Zone, aus 57,03 pCt. Wollastonit und 42,78 pCt. Granat 14b. bestehend. 14a. giebt das Verhältniss des in HCl löslichen Antheils (Wollastonit) der Zone zum Granat. Zwischen diesem Saum und dem Kalkstein zieht sich, mit beiderseits scharfen Grenzen, ein 1 bis 5 Centim. dickes, hellgrünes Band 14c.; im Dünnschliff beobachtet man grössere, hellgrüne, oft von Rissen durchzogene Körner, die wohl Augit sind; hin und wieder finden sich dunkelgrüne Körner eingesprengt.

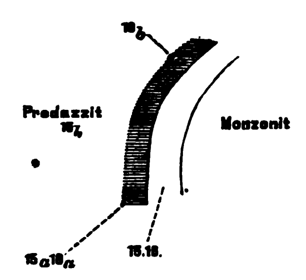
	14.	14a.	14b.	14c.
H_2O	0,59	0,55	—	0,90
SiO_2	63,10	27,33	41,00	44,50
Al_2O_3	15,34	2,73	19,72	11,46
Fe_2O_3	2,24	0,78	3,94	5,22
CaO	4,09	25,29	34,73	25,44
K_2O	13,41	42,78*)	—	—
Na_2O	1,06	—	—	—
MgO	0,35	0,35	1,47	12,75
	100,18	99,81	100,86	100,27

Am le Selle, oberhalb des Sees, berührt der Monzonit den Predazzit und zeigt an einer Stelle**) folgende Contactgebilde. An den Monzonit legt sich eine hellgrüne Zone, die im Dünnschliff dem Saum 14c. gleich erscheint; zwischen dieser und dem Predazzit zieht sich eine Serpentinlage hin,

*) In HCl unlöslicher Granat.

**) Die Stelle ist leicht zu finden, wenn man dem Rinnsale folgt, der an der Grenze von Predazzit und Monzonit herabsickert. Abgelöste Contactstücke finden sich übrigens oft im Rinnsale selbst.

die wahrscheinlich aus Monticellit hervorgegangen, wenigstens fanden sich Krystalle, die an einem Ende (das andere war nicht ausgebildet) Monticellit-ähnliche Flächen zeigten.



15. Grüne Augitzone.

15a. Serpentinzone, schwarz gefärbt, stellenweise stark glänzend, aus schlecht ausgebildeten Krystallsäulchen bestehend.

15b. Predazzit, berührt die Zone 15a.

16. Grüne Augitzone von einer anderen Stelle.

16a. Dunkelgrüne Serpentinzone, hier und da besser erhaltene Krystalle führend.

16b. und 16c. Ausgesuchte, jedoch schlecht erhaltene, schwarzbraune Krystalle aus einer Serpentinzone.

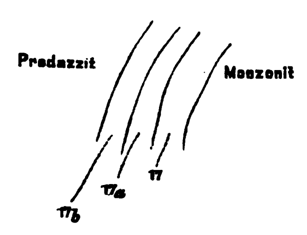
	15.	15a.	16.	16a.	16b.	16c.
H_2O	1,77	14,03	1,63	14,10	14,99	15,01
SiO_2	41,59	35,78	41,92	39,82	39,12	38,42
Al_2O_3	11,24	5,47	12,16	1,28	2,90	2,50
Fe_2O_3	8,47	5,39	7,16	4,55	4,36	4,62
CaO	23,39	0,28	23,00	—	—	—
MgO	13,68	37,68	14,13	39,07	38,10	38,87
	100,14	98,63	100	98,82	99,47	99,42

	15b.
R *)	0,33
$CaCO_3$	69,66
$MgOH_2O$	29,36
	99,35

Am Allochet zeigt der Monzonit an einer Stelle gegen den Predazzit folgende Zonen. Mit scharfer Grenze legt sich ein circa 5 Centim. dicker, grauer, aus Granat und grünem

*) R = in HCl unlöslicher Rückstand.

Augit bestehender Saum 17. an, worauf eine schlecht begrenzte graugrüne Lage 17 a. folgt; im Dünnschliff zeigt sie blassgrüne, von Rissen durchzogene Körner, wie sie bei den Zonen 14 c., 15., 16. beobachtet wurden. Zwischen dem stark ausgelaugten Predazzit und 17 a. ist der gelbgrün gefärbte Serpentin 17 b.



	17.	17 a.	17 b.
H_2O	1,87	3,81	15,12
SiO_2	39,18	43,77	34,11
Al_2O_3	16,65	15,14	6,68
Fe_2O_3	5,41	3,65	3,94
CaO	32,56	20,35	1,61
MgO	3,76	11,73	37,17
	99,43	98,45	98,63

Die Reihenfolge der Contactzonen vom Monzonit an gerechnet ist diese: Granat, Augit, Serpentin (Monticellit). Diese regelmässige Anordnung, zusammengehalten mit der oft sehr scharfen Abgrenzung der Säume gegen einander, ist mit der landläufigen Theorie, wonach die Contactgebilde durch Zusammenschmelzen von Monzonit und Carbonaten entstanden, gar nicht vereinbar. Trat der feurigflüssige Monzonit etwa mit Dolomit in Berührung, so musste beim Zusammenschmelzen die CO_2 ausgetrieben werden, und die entweichenden CO_2-Blasen führten eine innige Mischung des Magmas herbei; dieselbe musste auch hervorgebracht werden durch die Strömungen des Magmas in Folge der Temperaturunterschiede an der Grenze und im Innern. Die chemische Zusammensetzung der Contactzonen ist ferner nicht derartig, dass sie durch einfache Addition der Monzonit- und Dolomit-Bestandtheile sich darstellen lässt; soll z. B. Batrachit durch Zusammenschmelzen von Dolomit und Monzonit hervorgehen, so müssen der grösste Theil der Thonerde und sämmtliche Alkalien ausgeschieden werden. Wir wollen auf die Complicirtheit dieses Saigerungsprocesses nicht näher aufmerksam machen, jedenfalls mussten

auch diese Saigerungsströme eine Mischung des Magmas herbeiführen. Durch Zusammenschmelzen konnte der Monzonit an den Grenzen nur CaO- und MgO reicher werden, eine regelmässige und oft scharf begrenzte Anordnung bestimmter Mineralien jedoch nicht hervorgehen.*) Nur Wasser, welches aus dem Monzonit und dem Carbonat Stoffe aufnahm, vermochte so regelmässige Mineralzonen abzusetzen; hohe Temperatur mochte dabei im Spiel, ja sogar unerlässlich sein, was sich zur Zeit jedoch mit Sicherheit nicht entscheiden lässt.

Die chemische Zusammensetzung der Augitzonen um den Monzonit und im Schichtenprofil bei Canzocoli ist eine recht ähnliche, aus dem Grunde ist es schon einigermaassen wahrscheinlich, dass ihre Bildungsweise eine ähnliche gewesen ist, auch ist die Reihenfolge der Contactzonen am Monzonit und im Schichtenprofil dieselbe: erst Augit dann Serpentin. Zwischen den sich berührenden Carbonaten und Augitzonen bestehen entschieden genetische Beziehungen, doch lassen sie sich zur Zeit nicht aufdecken. Wären die Augite sehr Al_2O_3-arm, so liesse sich ihr Auftreten in der Nähe des Carbonats begreifen: die Thonerde des Monzonits und der Binnenzonen 2. und 4. ist ein verhältnissmässig stabiler Stoff, der durch Wasser nicht weit fortgeführt wird, andererseits sind CaO-

*) Es sei bei der Gelegenheit auf eine oft besprochene Frage hingewiesen. Es wird ein Gesteinsfragment von einem feurigflüssigen Magma umhüllt, ist es möglich, dass die strengflüssigen Bestandtheile des Fragments mit dem Magma verschmelzen, während die leichtflüssigen erhalten bleiben. Die Möglichkeit muss zugegeben, die Realität freilich in jedem einzelnen Falle durch den Versuch dargethan werden. Das flüssige Magma wirkt nämlich nicht nur als glühender Körper durch seinen Wärmeüberschuss auf das Fragment, sondern kann auch mit den Bestandtheilen desselben in chemische Wechselwirkung treten und dieselben in leichtflüssige Verbindungen umwandeln; hat sich diese Umwandlung nur auf strengflüssige Mineralien erstreckt, so liegt die scheinbar sich widersprechende Thatsache vor, dass die leichtflüssigen Mineralien sich bei einer Temperatur erhalten haben, bei welcher die schwer schmelzbaren verglasten. Wenn man z. B. Leucit und Albit in geschmolzenes $NaCl$ einträgt, so wird der erstere rasch in den leicht schmelzbaren Natronleucit umgewandelt, während der Albit unverändert bleibt. Noch auf einen anderen Gegenstand sei hingewiesen. Aus der Thatsache, dass die Temperatur im Erdinnern mit wachsender Tiefe langsam zunimmt, hat man die Gegenwart eines heissen resp. glühenden Erdkernes in Abrede gestellt, und die erhöhte Temperatur ausschliesslich von hydrochemischen Processen hergeleitet. Zu dieser Annahme zwingen die Thatsachen noch nicht, es können auch beide Wärmequellen nebeneinander bestehen. Rührte die Erdwärme ausschliesslich von einem glühenden Kern her, so müsste allerdings die Temperatur mit zunehmender Tiefe fortschreitend wachsen; addirt sich jedoch in den oberen Schichten Wärme, von hydrochemischen Processen herrührend, hinzu, so muss natürlich das „Gesetz der Temperaturzunahme" in den oberen Schichten ein anderes sein.

und MgO - Carbonat leicht löslich, in der Nähe der Carbonatwand würden sich vorherrschend Al_2O_3 arme, dagegen CaO- und MgO reiche Silicate bilden. Der Al_2O_3 - Gehalt der Augite ist jedoch nicht viel geringer, als der der Granat- und der Binnenzonen 2. und 4. Hervorgehoben sei, dass die Mineralien der Hornblende- und Augitgruppe auch anderweitig als Contactzonen beobachtet werden konnten: die Kalklager auf Kimito*) werden von Orthoklasgranitgängen durchsetzt, die beiderseits von Labradorgranitbändern umsäumt sind; zwischen letzten und dem Kalkspath zieht sich häufig eine dünne Hornblendezone hin; ebenso werden die Feldspatheinlagerungen im Serpentin von Zöblitz**) und Waldheim bisweilen von Hornblendesäumen umgeben. Aehnliches ergab eine mikroskopische Untersuchung der in der früheren Arbeit***) analysirten Melaphyre und deren Contactproducte: der Melaphyr 25. zeigt im Dünnschliff viel Orthoklas, wenig Plagioklas, grössere Augitkrystalle und kleine, grüne, polarisirende Körner, während die Contactzone 25a. nur aus letzteren besteht und den in vorliegender Arbeit untersuchten Augitzonen bis zum Verwechseln gleicht; der Melaphyr 26. besteht aus Plagioklas, Orthoklas und grünen Körnern, seine Contactzone 26a. nur aus letzteren. Das fälschlich als Melaphyr bezeichnete Gestein 23c. (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872. pag. 215) zeigt im Dünnschliff nur grüne Körner. Man darf also sagen: die Mineralien der Augitgruppe treten als Contactproducte mit Vorliebe in der Nähe des Kalksteins, Dolomits und Olivins auf. Sind auch die angeführten Fälle zu gering an Zahl zur Aufstellung einer allgemein gültigen Regel, so fordern sie doch zum weiteren Verfolgen des Gegenstandes auf.

Die äusserste Zone zwischen dem Augit und Carbonat ist Serpentin, vielleicht in den meisten Fällen aus Monticellit hervorgegangen. Da das Mineral Al_2O_3 arm und sehr basisch ist, ist dessen Auftreten in unmittelbarer Nähe des Dolomits erklärlich; man kann den Batrachit aus Dolomit hervorgegangen denken durch Verdrängung der CO_2 durch SiO_2:

$$\begin{matrix} CaO\,CO_2 \\ MgO\,CO_2 \end{matrix} + SiO_2 = \begin{matrix} CaO \\ MgO \end{matrix} SiO_2 + 2\,CO_2.$$

Da durch Zusammenschmelzen von 1 Mol. Dolomit mit 1 Mol. SiO_2 ein trübes, gegen $MgCl_2$- und NH_4Cl - Lösung

---

*) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1870. pag. 803.
**) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875. pag. 531.
***) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872. pag. 217. Leider konnte wegen Mangel an Material nicht in allen Fällen die mikroskopische Untersuchung angestellt werden.

sich dem Batrachyt ähnlich verhaltendes, Glas erhalten wird, so ist eine pyrogene Entstehung des Batrachits, etwa wenn ein Quarz-führender Normaldolomit von flüssiger Lava*) umhüllt wird, sehr wohl möglich. Am Monzonit ist jedoch eine derartige rein plutonische Entstehungsweise nicht nachweisbar. In der früheren Arbeit**) wurde festgestellt, dass das Verhältniss von CaO zu MgO in den einzelnen Schichten des Profils am Canzocoli ein recht beständiges ist, ungeachtet die beiden Basen in sehr verschiedenen Verbindungen als Silicat, Carbonat und Hydrat auftreten. In der folgenden Uebersicht sind die procentischen Mengen an CaO und MgO in den einzelnen Schichten angegeben. Gruppe A: die in der früheren Arbeit (1872 pag. 235) analysirten Carbonatlagen; Gruppe B: die in der früheren Arbeit analysirten Silicatlagen; Gruppe C: die in dieser Arbeit analysirten Carbonatlagen; Gruppe D: die in dieser Arbeit analysirten Silicatlagen.

	A					B			C		D				
	5 [1]	6	7	8	10	7d	11	12a	2c	3b	1	2a	2b	3	4a
CaO	34	34	27	33	33	24	20	25	34	35	24	20	21	23	23
MgO	19	22	22	22	17	13	17	13	22	22 [2]	15	18	15	17	16

Mittel:

	A	B	C	D
CaO	32	23	34	22
MgO	20	14	22	16
CaO =	32	33	31	27

wenn die MgO menge überall = 20 gesetzt wird.

Man sieht das Atomverhältniss von CaO zu MgO ist annähernd wie 1:1; diese auffallende Beständigkeit lässt sich am besten erklären, wenn man annimmt, dass das Profil ursprünglich aus fast normaldolomitischen Schichten bestand, und zwar aus reinem Dolomit, ferner Dolomit mit wenig Quarz oder Silicaten vermengt, endlich aus Silicatlagen, die an

*) Ob nicht am Vesuv der Monticellit bisweilen auf diesem Wege entstanden ist?

**) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872. pag. 235.

[1]) Nummern der Analyse.

[2]) Zur MgO menge im Brucit ist die 40 pCt. betragende MgO menge in dem (11,71 pCt.) Rückstande zugeschlagen.

den Grenzen gegen Dolomit selbst stark dolomitisch waren. Wurde nun dieser Schichtencomplex der Wirkung heisser Wasserdämpfe ausgesetzt, so wurde, wie früher*) angestellte Versuche lehren, der reine Dolomit in Predazzit umgewandelt; enthielt der Dolomit Silicate beigemengt, so verband sich alle Magnesia mit der Kieselsäure und Thonerde zu Olivin, Serpentin und Spinell, es bildete sich die in der früheren Arbeit analysirte Schicht 7.**) (ein Gemenge von $CaCO_3$, Olivin und Spinell) oder wenn die Menge der Silicate geringer war, bildeten sich serpentinhaltige Predazzite wie 2c. und 3b., während aus den dolomitischen Säumen der Silicatlagen die grünen Augitzonen hervorgingen, dünne Silicatlagen, die in ihrer ganzen Masse dolomitisch waren, aber gänzlich in Augit umgewandelt wurden. Hervorgehoben sei, dass das Atomverhältniss von CaO zu MgO in den Fassaitzonen am Monzonit 14c., 15. und 16. annähernd wie 1:1 ist; in diesen Fällen ist die obige Erklärungsweise nicht anwendbar; ferner ist in der früheren Arbeit***) dargethan, dass die Contactzonen des Melaphyrs am Canzocoli sehr CaO- und MgO reich sind, obwohl der umgebende Kalkstein magnesiaarm ist, auch sind die den sehr reinen Calcit von Kimito†) berührenden Hornblendezonen MgO reich. In den beiden letztgenannten Fällen war das umwandelnde Wasser jedenfalls reicher an CaO als an MgO; wenn nun trotzdem die Augite beträchtliche Mengen MgO enthalten, so hängt das mit der sehr viel grösseren Verwandtschaft der Kieselsäure zur Magnesia als zum Kalk zusammen, es wurde aus der Lösung unverhältnissmässig mehr MgO denn CaO als Silicat niedergeschlagen.

G. vom Rath deutete zuerst die bekannten Serpentinpseudomorphosen von Pesmeda als umgewandelte Monticellite und gab chemische Analysen von denselben; im folgenden fügen wir einige hinzu.

18. Blassgelbe, gutausgebildete Monticellit-Pseudomorphosen.

18a. Blassgelbe Pseudomorphosen, stellenweise von kleinen schwarzen Flecken durchsetzt.

---

*) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872. pag. 231.

**) ibid. pag. 195.

***) ibid. pag. 245.

†) ibid. 1870. pag. 803.

	18.	18a.
H_2O	12,87	14,45
SiO_2	38,83	39,69
Al_2O_3	2,56	5,40
Fe_2O_3	4,98	5,20
CaO	5,99	4,77
MgO	30,38	28,30
R*)	3,69	1,72
	99,30	99,53

Es konnte nicht entschieden werden, ob die schwarzen Stellen in 18a. umgewandelte Spinelle sind und den beträchtlichen Al_2O_3 gehalt bedingen. Die sehr häufige Vergesellschaftung von Olivin (Batrachit) mit Spinell, Chrom- und Magneteisen ist wohl höchst wahrscheinlich durch genetische Verhältnisse herbeigeführt: die Umstände, unter welchen der sehr basische Olivin sich bildete, sind auch der Entstehung der SiO_2 freien Verbindungen $RO R_2O_3$ günstig. (Olivin und Fe_3O_4 in den basischen Hohofenschlacken.)**)

In der Nähe der eben analysirten Serpentine finden sich im Calcit schwarze oder braune, oberflächlich oft fettglänzende, tafelförmige Krystalle, die wahrscheinlich ebenfalls ursprünglich Monticellit waren. Vielleicht sind diese Pseudomorphosen sogenannter Vorhauserit 19., 19a. und b.

---

*) R = in HCl löslicher Rückstand.

**) Hier mag ein vielleicht ähnlicher Fall berührt werden. Rosenbusch (Leonh. Jahrb. für Miner. 1872. pag. 52) fand im Heulandit mikroskopische Quarzeinschlüsse. Der Heulandit ist der SiO_2 reichste Zeolith ($Al_2 : Si = 1 : 6$), das Wasser, aus welchem er sich abschied, musste relativ beträchtliche Mengen SiO_2 enthalten, und es ist verständlich, dass unter Umständen der Gehalt an Basen im Wasser so gering war, dass ein Theil der SiO_2 unverbunden als Quarz sich abschied; auch in dem gleichfalls SiO_2 reichen Chabasit ($Al_2 : Si = 1 : 5$) wies Rammelsberg (Handb. der Mineralchemie, 2. Aufl. pag. 617) in einem Falle die Gegenwart freier Kieselsäure nach. Darf man diese 2 Fälle verallgemeinern, so wird man mikroskopische Quarzeinschlüsse vorherrschend in Zeolithen mit hohem SiO_2 gehalt erwarten. Der Fall wäre gerade dem beim Olivin entgegengesetzt, wo bei dem grossen Ueberschuss an Basen gegenüber der Kieselsäure ein Theil der ersteren mit der letzteren sich nicht verband, sondern als Verbindung von der Form $RO R_2O_3$ sich abschied. Eine ausnahmsweise Geltung obiger Beziehungen ist natürlich nicht zu erwarten (z. B. der basische Epidot kommt sehr oft mit Quarz zusammen vor), aber schon dass Stattfinden einer gewissen Regelmässigkeit wirft auf die Entstehungsumstände einiges Licht.

	19.	19a.	19b.
H_2O	14,11	14,60	14,33
SiO_2	39,63	41,38	42,02
Al_2O_3	0,43	1,09	0,27
Fe_2O_3	4,14	3,74	4,13
CaO	1,26	0,30	0,74
MgO	38,05	38,99	38,51
R *)	2,31	—	—
	99,93	100	100

Diese braunen, sowie die blassgelben Pseudomorphosen sind in der Regel mit den bekannten grünen Fassaiten 20. vergesellschaftet; in der Nähe der braunen Pseudomorphosen sind die Fassaite oft etwas verändert und haben eine braungrüne oder braune Farbe 20a. angenommen. Bekannt ist ferner, dass manche Monticellitmetamorphosen zum grössten Theil aus einem Gewirr kleiner Fassaitkrystalle bestehen, und ist die Zusammensetzung der letzteren aus der Analyse 20b. ersichtlich. Die Serpentinsubstanz der Pseudomorphose wurde durch Behandeln mit HCl und NaHO entzogen.

	20.	20a.	20b.
H_2O	0,51	0,96	0,10
SiO_2	48,65	48,50	48,16
Al_2O_3	7,24	7,43	6,61
Fe_2O_3	3,95	3,82	3,66
CaO	25,06	24,20	24,71
MgO	15,20	15,84	16,76
	100,61	100,75	100

Die Zusammensetzung der in der Monticellithülle auftretenden (20b.) und der im Calcit eingewachsenen Fassaitkrystalle (20.) ist dieselbe.

G. vom Rath deutet erstere als Umwandlungsproducte des Monticellits, so dass Monticellit das ursprüngliche Mineral war, welches zum Theil zu Fassait, zum Theil zu Serpentin umgebildet wurde. Diese Entstehungsweise ist nicht sehr wahrscheinlich, viel einfacher ist die Annahme, dass Fassait und Monticellit gleichzeitige Bildungen sind, der erstere blieb unverändert, der letztere wurde in Serpentin umgewandelt. Derartige Einbettungen von Mineralien in gut ausgebildeten Krystallen eines anderen Minerals sind nicht so selten, es sei

*) R = in HCl unlöslicher Rückstand.

hierbei an die von ROTH beobachteten Granatkrystalle von Predazzo erinnert, die im Innern aus einem Gemenge von Calcit und Granatsubstanz bestehen. Es wurde bemerkt, dass die serpentinisirten Monticellite 18. bis 19b. mit Fassait 20. innig vergesellschaftet, also gleichalterige Bildungen sind; die Wasserlösung und die sonstigen Umstände waren zur gleichzeitigen Abscheidung beider Mineralien geeignet. Da nun die chemische Zusammensetzung der grossen Fassaitkrystalle 20. und der in Monticellitumrissen auftretenden 20b. dieselbe ist, so darf man schon annehmen, dass auch die Entstehungsumstände der letzteren dieselben waren, wie die der ersteren: d. h. die Mineralien sind alle gleichalterig, es ist nicht wahrscheinlich, dass bei nachträglicher Umwandlung von Monticellit in Fassait der letztere mit derselben Zusammensetzung hervorging wie sie die direct gebildeten, doch viel älteren Fassaite besitzen.

Ferner ist hervorzuheben, dass das Verhältniss von CaO : MgO im Batrachit (29 : 20) und Fassait (Mittel : 31 : 20) ziemlich dasselbe ist, nämlich gleiche Aequivalente, was auch bei den früher untersuchten Augitzonen stattfand; man darf daraus wohl schliessen, dass die Bildungsumstände überall recht ähnliche waren. *)

Im Folgenden ist eine Reihe Versuche über Bildung von MgO-Silicaten mitgetheilt, und es sei von vornherein bemerkt, dass sie nur als Vorarbeiten für eingehendere Untersuchungen angestellt wurden; um rasch zum Ziele zu gelangen, wurde mit

---

*) Da die Muttersubstanz der Fassaite und Monticellite bei Pesmeda $CaCO_3$ ist, so enthielt das Wasser mehr CaO als MgO gelöst; durch Versuche ist zu entscheiden, ob in H_2O gelöster Dolomit wenigstens theilweise noch als solcher vorhanden ist; tritt dieser mit SiO_2 in Wechselwirkung, so ist das Atomverhältniss von CaO : MgO = 1 : 1 in dem sich bildenden Silicat schon eher erklärlich. Das im Verhältniss zum Dolomit so seltene Vorkommen von $MgCO_3$ hängt mit der grösseren Neigung der $MgCO_3$ Doppelverbindungen mit $CaCO_3$ einzugehen zusammen. Aehnliches scheint bei der Bildung der Mineralien der Hornblende- und Augitgruppe stattzufinden: überwiegend führen diese Mineralien CaO und MgO gleichzeitig, reine MgO-Verbindungen kommen selten vor; selbst wenn sie sich in sehr MgO reicher Umgebung gebildet, haben sie doch CaO aufgenommen. So enthalten die im Zöblitzer, aus Olivin hervorgegangenen, Serpentin eingebetteten Hornblenden auf 2 Aequiv. MgO noch immer 1 Aequiv. CaO. (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875. pag. 531.) Man wird bei künftigen Untersuchungen die chemische Zusammensetzung der in gleichartigen Gesteinsmassen (körniger $CaCO_3$, Dolomit, Olivin, Serpentin) eingebetteten Mineralien mehr berücksichtigen müssen, zur Entscheidung der Frage, welche Beziehungen zwischen der Zusammensetzung eines Minerals und seiner Umgebung stattfinden. So gewonnene Regeln erleichtern dem experimentirenden Geologen sehr die Fragestellung.

sehr concentrirten Lösungen gearbeitet, wobei secundäre Zersetzungen beträchtlich auftraten.

Serpentin kann sich aus Batrachit bilden durch Ersatz des CaO durch MgO und H_2O. Feingepulverter Batrachit vom Rizzoni 21. wurde unter folgenden Umständen mit $MgCl_2$-lösung behandelt.

21a. 18 Stunden in zugeschmolzenem Glasrohr bei 195 bis 200° behandelt; durch secundäre Zersetzungen war etwas Fe_2O_3 abgeschieden, was durch Schlämmen entfernt wurde.

21b. 5 Monate bei 100°.

21c. 1 Jahr bei 35—40°.

21d. 1 Jahr bei Zimmertemperatur behandelt.

Alle Proben vor der Analyse bei 100° getrocknet.

	21.	21a.	21b.	21c.	21d.
H_2O	0,53	11,30	17,23	4,48	2,45
SiO_2	38,07	39,43	34,66	36,12	36,88
FeO	4,68	3,42	4,55	4,63	4,89
CaO	34,15	12,11	3,09	28,61	32,08
MgO	23,49	33,36	38,54	26,06	23,91
CO_2	—	0,37	1,09	—	—
	100,92	99,99	99,16	99,90	100,21

Melilith vom Vesuv 22. wurde mit $MgCl_2$ lösung behandelt.

22a. 1 Monat bei 100°.

22b. 10 Monate bei Zimmertemperatur.

Zur Analyse bei 100° getrocknet.

	22.	22a.	22b.
H_2O	0,81	15,27	5,35
SiO_2	40,74	36,02	39,42
Al_2O_3	11,68	11,00	14,80 (Al₂O₃ + Fe₂O₃)
Fe_2O_3	3,14	2,91	
CaO	32,18	9,40	26,00
K_2O	2,58	1,69	2,32
Na_2O	2,32	0,70	1,95
MgO	6,88	22,70	10,46
CO_2	—	0,34	0,30
	100,33	100,03	100,60

Die durch Untersuchungen von Feldspathumwandlungen gefundene Thatsache, dass K_2O sehr viel schwieriger gegen MgO ausgetauscht wird als Na_2O, bestätigt sich auch hier (22a.); doch ist hervorzuheben, dass ein Silicat, das mehrere

Basen gleichzeitig enthält, nur dann zu vergleichenden Affinitätsbestimmungen verwendet werden darf, wenn die enthaltenen Basen alle chemisch gleichwerthig sind, etwa wie die 3 H_2O atome in der Phosphorsäure.

Vorher geschmolzener*) Melanit von Achmatowsk 23. wurde mit $MgCl_2$ lösung 6 Wochen bei 100° digerirt 23a.; bei 100° getrocknet.

	23.	23 a.
H_2O	—	16,06
SiO_2	37,16	32,73
Al_2O_3	3,96	27,01
Fe_2O_3	25,26	
CaO	33,60	3,06
MgO	0,50	20,42
	100,52	99,27

24. Das blassgelbe Silicat von palle rabbiose 9. (veränderter Augit?) 4½ Monat bei 100° mit $MgCl_2$ lösung behandelt; lufttrocken analysirt.

	24.
H_2O	16,70
SiO_2	33,71
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	13,64
CaO	2,12
MgO	33,87
	99,84

Okenit von Grönland 25. 15 Tage mit $MgCl_2$ lösung bei 100° behandelt: 25a.; lufttrocken analysirt.

	25.	25 a.
H_2O	16,88	17,46
SiO_2	55,12	59,61
Al_2O_3	0,62	0,50
CaO	27,41	—
MgO	—	22,43
	100,03	100

*) Gelatinirt mit Säuren; das Schmelzproduct ist natürlich nicht mehr übereinstimmend mit dem ursprünglichen Mineral.

In der früheren Arbeit*) wurden Umwandlungsversuche an einigen Mineralien bei erhöhter Temperatur angestellt, im Folgenden wurden dieselben Mineralien bei Zimmertemperatur mit $MgCl_2$ lösung behandelt, und zwar:

26. Gehlenit 4 Jahre lang.
26 a. Pektolith 3 Monate.
26 b. Apophyllit 3 Monate.
26 c. Datolith 3 Monate.

Alle Proben lufttrocken analysirt.

	26.	26 a.	26 b.	26 c.
H_2O	15,64	4,76	16,84	6,17
SiO_2	26,23	52,93	50,59	37,06
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	23,33	1,74	—	21,41**)
CaO	23,38	29,60	24,89	35,11
K_2O	—	—	4,95	—
Na_2O	—	8,06	—	—
MgO	10,76	2,51	0,80	0,25
CO_2	0,76	—	—	—
	100,10	99,60	98,07	100

Aus den vorliegenden und den in der früheren Arbeit mitgetheilten Versuchen ergiebt sich: der CaO lässt sich in Silicaten durch MgO ersetzen; bei erhöhter Temperatur geht die Umwandlung sehr viel rascher vor sich als bei niederer; es ist zu untersuchen, ob die Temperatur einen Einfluss auf das Umwandlungsproduct hat, namentlich ob der Wassergehalt der bei höherer Temperatur gebildeten Producte geringer ist, als der bei niedriger Temperatur hervorgegangenen; es ist ferner festzustellen, ob eine erhöhte Concentration der einwirkenden Lösung den Wassergehalt des Products ändert, und welche sonstige Wirkung die verschiedene Concentration nach sich zieht; ferner Einfluss der Zusammensetzung des Magnesiasalzes, und der Gegenwart anderer Salze; endlich die Wirkung des reinen Wassers selbst bei verschiedenen Temperaturen. Wenn die Abhängigkeit der Umwandlung von den Umständen festgestellt ist, wird man umgekehrt aus der Zusammensetzung einer natürlichen Pseudomorphose auf die Umstände ihrer Bildung zurückschliessen können.

Werden wasserfreie CaO-Silicate in MgO-Silicate umgewandelt, so wird zugleich immer Wasser aufgenommen. Da

*) Zeitschr. d. d. geol. Ges, 1872. pag. 248.
**) B_2O_3.

MgO - Salze in der Regel mehr Krystallwasser enthalten als die entsprechenden CaO - Salze, so darf man mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass das H_2O, welches CaO-Silicate bei der Umwandlung in MgO - Silicate aufnehmen, Krystallwasser ist. In einer früheren Arbeit*) konnte dasselbe Verhältniss für Kali- und Natronverbindungen nachgewiesen werden; letztere sind wasserreicher als erstere. Es sind Versuche unternommen worden, die moderne Werthigkeitstheorie zur Ermittelung der Constitution der Silicate zu verwerthen; es mag daher hier folgende Bemerkung Platz haben. In NaCl, NaBr und NaJ sollen die freien Affinitäten des Na und der Halogene gesättigt sein; wenn nun trotzdem die genannten Verbindungen Krystallwasser aufnehmen, so soll dieses in molecularer Verbindung sein, vom ganzen NaCl-Molecül angezogen werden. Ganz abgesehen davon, dass man nichts klares sich dabei denken kann, denn wie soll etwa das NaCl - Molecül H_2O anziehen, wenn es nicht seine Bestandtheile Na und Cl thun, liefern die hier und früher mitgetheilten Versuche den Beweis, dass der Wassergehalt ähnlicher Verbindungen ganz entschieden von der Natur der in ihnen enthaltenen Elemente abhängt; es ist vorherrschend das Na, welches in Cl, Br, JNa etc. das Krystallwasser anzieht, während das K in ähnlichen Verbindungen dasselbe nicht vermag oder doch in geringerem Grade; man wird sagen dürfen: das Na hat noch freie Affinitäten**) gegen H_2O, während das K in den entsprechenden Verbindungen sie nicht oder weniger hat, K und Na sind nicht gleichwerthig; dasselbe gilt vom Mg gegenüber dem Ca. Da derartige „Ausnahmen vom Werthigkeitsgesetz“ bei starren Verbindungen auf Schritt und Tritt vorkommen, so haben Structurformen von Mineralien, auf Grund der Annahme unveränderlicher Valenz, durchaus keinen Werth, und ist diese Modernisirung der Mineralchemie, ganz abgesehen von den Einwänden gegen den Versuch, am Schreibtisch die Constitution der Silicate ermitteln zu wollen, ein entschiedener Rückschritt von exacter Wissenschaft zur Scholastik. —

Aus Batrachit, allgemein aus Silicaten, die gleichzeitig CaO und MgO enthalten, können auch MgO - Silicate gebildet werden durch Abscheidung des CaO mittelst CO_2. Im Laboratorium lassen sich derartige, in etwas grösserem Maassstabe

---

*) Zeitschr. d. d. geol. Ges 1876. pag. 567. Auch die gegen Ende der vorliegenden Arbeit mitgetheilten Versuche bestätigen das frühere Ergebniss.

**) Im Sinne der herrschenden Theorie: Angriffspunkte; über die Intensität der freien Valenzen wissen wir nichts.

anzustellende Versuche nicht ausführen, man wird die in natürlichen Kohlensäurequellen auftretende CO_2 verwenden müssen. Um jedoch den fraglichen Gegenstand klar zu stellen, wurden folgende Versuche unternommen.

27. Batrachitpulver 1 Monat bei 100° mit K_2CO_3lösung behandelt.

27a. B. 6 Monate bei Zimmertemperatur mit K_2CO_3-lösung behandelt.

27b. B. 1 Monat bei 100° mit Na_2CO_3lösung behandelt.

Alle Proben wurden lufttrocken analysirt.

	27.	27a.	27b.
H_2O	8,47	3,05	8,74
SiO_2	28,52	35,71	28,74
FeO	3,87	4,68	4,02
CaO	28,12	33,06	28,41
MgO	19,12	22,58	19,32
CO_2	12,42	1,54	11,61
	100,52	100,62	100,84

In keinem Falle ist Alkali in's Silicat eingetreten; H_2O ist aufgenommen worden, auch fand eine geringe SiO_2abscheidung statt. Um nun zu entscheiden, mit welcher Basis sich die CO_2 verbunden, wurde die Probe 27. mit kalter, sehr verdünnter HClsäure so lange behandelt, als Aufbrausen erfolgte und dann sofort filtrirt; von der Gesammtprobe waren 18,02 pCt. CaO und 2,05 pCt. MgO (auch das Silicat wird etwas gelöst) in Lösung gegangen, demnach hatte sich die CO_2 überwiegend, wenn nicht ausschliesslich, des CaO bemächtigt.

28. Das Silicat 9. (veränderter Augit?) von palle rabbiose wurde 2 Monate mit K_2CO_3lösung behandelt.

28a. Melilith 22. 3 Monate bei 100° mit K_2CO_3lösung behandelt; beide Proben lufttrocken analysirt.

	28.	28a.
H_2O	15,79	4,14
SiO_2	31,47	33,92
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	12,84	13,02
CaO	10,28	29,60
K_2O	—	4,22
Na_2O	—	1,37
MgO	28,59	5,89
CO_2	1,92	8,51
	100,89	100,67

Auch hier ist kein Kali in's Silicat eingetreten, nur ein Theil des Na_2O im Melilith*) ist gegen K_2O ausgetauscht. Zur Entscheidung der Frage, mit welcher Basis die CO_2 sich verbunden, wurden beide Proben mit verdünnter HClsäure behandelt, und die Lösungen analysirt. Von 27. wurden gelöst: 1,42 pCt. $Al_2O_3 + Fe_2O_3$, 2,97 pCt. CaO und 0,76 pCt. MgO; von 28a.: 5,18 pCt. $Al_2O_3 + Fe_2O_3$, 12,26 pCt. CaO und 0,52 pCt. MgO. Wenn auch in beiden Fällen ausser dem Carbonat beträchtliche Mengen Silicat von der verdünnten Säure gelöst sind, so ergiebt sich doch deutlich, dass die CO_2 vorherrschend mit CaO verbunden ist. Allgemein: es können gewisse CaO- und MgO haltige Silicate in H_2O haltige MgO-Verbindungen übergeführt werden durch Einwirkung von gelösten Alkalicarbonaten; CaO tritt als kohlensaures Salz aus und wird durch H_2O ersetzt, welches sehr wahrscheinlich zum Theil basisches ist. In der Natur können sich mehrere Vorgänge häufen: enthält das Wasser gleichzeitig CO_2, Alkalicarbonat und MgO salze, so wird ein Theil des CaO im CaO MgO silicat als Calcit ausgeschieden und nur durch H_2O ersetzt, ein anderer gegen MgO und H_2O ausgetauscht. Aus den Versuchen ergiebt sich die sehr viel grössere Verwandtschaft der SiO_2 zum MgO als zum CaO, was auch in einer früheren Arbeit**) nachgewiesen wurde. — Zur Entscheidung der Frage, ob aus Batrachit durch Aufnahme von SiO_2 Fassait hervorgehen könne, wurde Batrachitpulver 1 Monat mit einer Lösung von Na_2O 2 SiO_2 bei 100° behandelt. Das Product war nicht gleichmässig und enthielt gallertartige Flocken: nach der Analyse 29 ist SiO_2 und H_2O nebst etwas Na_2O aufgenommen; möglicherweise haben jedoch nur secundäre Processe stattgefunden: das warme Wasser löste CaO und MgO aus dem Silicat und diese verbanden sich mit der SiO_2 des Na_2O 2 SiO_2.

	29.
H_2O	5,96
SiO_2	46,86
FeO	3,69
CaO	25,54
MgO	17,88
NaO	0,83
	100,76

*) Nach einer vorläufigen Untersuchung wird Mejonit durch $MgCl_2$ und K_2CO_3lösung sehr langsam verändert; da beide Salzlösungen den Melilith rasch umwandeln, wird man in manchen Fällen, wo eine physikalische Unterscheidung von Mejonit und Melilith unausführbar ist, sich obiger chemischer Unterscheidungsmittel bedienen.

**) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 563. Kocht man Batrachitpulver mit NH_4Cllösung, so gehen beträchtliche Mengen CaO in Lösung, MgO jedoch wenig.

Es ist möglich, dass durch Einwirkung von Alkalisilicat auf Olivin*) Serpentin entsteht, im Grossen, bei der Bildung von Serpentinlagern hat dieser Vorgang wohl nicht stattgefunden; da das spec. Gewicht des Olivins = 3,2 bis 3,5, das des Serpentins = 2,6 ist, so musste, wenn letzterer durch Aufnahme von H_2O und SiO_2 aus ersterem hervorging, eine sehr bedeutende Volumvergrösserung stattfinden, wobei nicht nur die mächtigsten Verwerfungen in den Serpentinlagern und deren Umgebung sich zeigen müssten, sondern es würden die Olivinkrystalltrümer schwerlich so oft die ursprüngliche Lage der optischen Axen beibehalten haben. Zur Entscheidung der Frage, ob Batrachit Al_2O_3 aufnimmt, wurde das gepulverte Mineral 1 Monat mit einer Lösung von Al_2O_3 in KHO bei 100° behandelt; es waren 2 pCt. Al_2O_3 eingetreten, jedoch war das Pulver nicht gleichmässig, und Al_2O_3-Aufnahme möglicherweise nur Folge secundärer Vorgänge- — Nachdem in einer früheren Arbeit (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 519) der bedeutende Einfluss der chemischen Masse bei Silicatumwandlungen dargethan war, lag der Gedanke nahe, zu untersuchen: ob die aus CaO-Silicaten künstlich dargestellten MgO-Silicate durch Behandeln mit $CaCl_2$-Lösung wieder in CaO-Silicate übergeführt werden können. Es wurden die in dieser und der früheren Arbeit (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872. pag. 248) künstlich dargestellten MgO-Silicate mit sehr concentrirter $CaCl_2$-Lösung bei 100° behandelt, und zwar meist ebenso lange Zeit, als zur Umwandlung des natürlichen CaO-Silicats in eine MgO-Verbindung erforderlich war. Die Menge des $CaCl_2$ war ungefähr ebenso gross als die Menge des $MgCl_2$, welche zur Ueberführung der CaO-Silicate verwandt wurde, dagegen betrug die Menge des mit $CaCl_2$ digerirten MgO-Silicats nie mehr als die Hälfte (in der Regel weniger) des CaO-Silicats, welches mit $MgCl_2$-Lösung behandelt wurde: auf die MgO-Silicate wirkten also sehr viel grössere Massen $CaCl_2$ ein, als auf die CaO-Silicate $MgCl_2$.

30. Der umgewandelte Batrachit 21 b. 2 Monate behandelt.

30a. Umwandlungsproduct von geschmolzenem Grossular (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872. pag. 250, No. b.)

30b. Magnesia-Pektolith (ibid. pag. 252, c.)

30c. Umgewandelter Melanit 23 a.

30d. Magnesiadatolith (l. c. pag. 250, b.).

---

*) Olivinpulver zeigte nach der Behandlung mit $Na_2O\,SiO_2$-Lösung ebenfalls flockige Partieen, doch schritt der Vorgang zu langsam vor sich, so dass von einem weiteren Verfolgen desselben Abstand genommen wurde.

30e. Magnesiamelilith 22a., von 30a. bis 30e. alle 1 Monat mit $CaCl_2$-Lösung behandelt; die gebildeten Producte bei 100° getrocknet.

	30.	30a.	30b.	30c.	30d.	30e.
H_2O	21,11	14,63	13,23	15,38	—	12,79
SiO_2	32,36	33,27	52,43	31,86	36,93	32,17
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	4,26*)	24,00	2,09	28,01	23,24**)	13,20
CaO	2,00	11,33	5,78	4,55	20,01	9,28
K_2O	—	—	—	—	—	1,57
MgO	34,37	14,39	24,08	17,34	13,78	17,86
$CaCO_3$	5,90	2,38	2,39	2,80	6,04	13,13
	100	100	100	100	100	100

31. Wollastonit von Orawitza 18 Tage bei 100° mit $MgCl_2$-Lösung behandelt.

31a. 31. ebenso lange mit $CaCl_2$-Lösung behandelt.

32. Apophyllit 18 Tage mit $MgCl_2$ behandelt.

32a. 32. ebenso lange mit $CaCl_2$ digerirt.

33. Gehlenit 18 Tage mit $MgCl_2$ behandelt.

33a. 33. ebenso lange mit $CaCl_2$ behandelt.

	31.	31a.	32.	32a.	33.	33a.
H_2O	15,06	14,85	11,24	15,81	15,83	13,80
SiO_2	49,12	44,11	57,89	46,21	26,40	24,48
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	0,55	0,62	—	—	23,26	22,56
CaO	1,48	2,45	9,17	11,55	18,90	17,40
K_2O	—	—	1,86	—	—	—
MgO	32,87	29,92	20,64	14,82	15,60	14,70
$CaCO_3$	—	8,45	—	11,61	—	7,06
	99,08	100	100,80	100	99,99	100

Ferner wurde Wollastonitpulver 15 Tage bei 100° mit einer $MgCl_2$-Lösung behandelt, deren MgO-Gehalt (die Lösung enthielt 1 pCt. MgO) der CaO-Menge im Wollastonit genau äquivalent war (1 CaO SiO_2 + 1 $MgCl_2$). Nach 15 Tagen war in der Lösung auf 0,0726 Gramm MgO 0,739 Gramm CaO, d. h. auf 1 Aequiv. MgO 7,27 Aequiv. CaO. Genau derselbe Versuch wurde mit Okenit angestellt (1 [CaO 2 SiO_2 2 aq.] + 1 $MgCl_2$); nach 11tägiger Behandlung enthielt die Lösung auf 0,027 Grm. MgO 0,3893 Grm.

*) FeO.

**) $H_2O + B_2O_3$.

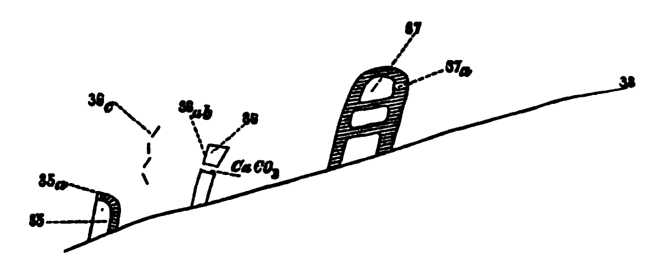
CaO, d. h. auf 1 Aequiv. MgO 10,29 Aequiv. CaO. Aus den Versuchen ergiebt sich, dass nur wenig CaO in die Magnesiasilicate eingetreten, dagegen ist bisweilen eine beträchtliche Menge $CaCO_3$ beigemengt. Da mit sehr concentrirter $CaCl_2$-Lösung gearbeitet wurde und leider auch während der ganzen Zeit der Einwirkung die Luft ungehinderten Zutritt hatte, ist es sehr wahrscheinlich, dass der $CaCO_3$ nur secundären Zersetzungen seinen Ursprung verdankt, und zwar so: die atmosphärische CO_2 spaltete aus dem Silicat MgO als Carbonat ab, und dieses setzte sich mit $CaCl_2$ in $CaCO_3$ und $MgCl_2$ um. Ferner wurde der grössere Theil der Versuche in Silbergefässen ausgeführt, wobei nicht unbedeutende Mengen Ag als Chlorid in Lösung gingen; auch bei diesem Vorgang musste sich $CaCO_3$ bilden. Indess auch gesetzt der CaO im $CaCO_3$ sei wirklich erst in's Silicat eingetreten, und dann durch CO_2 wieder abgeschieden worden, so ergiebt sich, dass die Ueberführung von MgO-Silicaten in CaO-Silicate sehr viel schwieriger erfolgt als der umgekehrte Vorgang; die Verwandtschaft der SiO_2 zur Magnesia ist sehr viel grösser als zum CaO, und das ist der Grund, weshalb die meisten Silicate bei der Zersetzung und Verwitterung MgO aufnehmen, oder wenn sie schon MgO enthalten, dieselbe fest zurückhalten. Sind Silicate einmal „serpentinisirt“, so widerstehen sie hartnäckig jeder Umwandlung. Bis jetzt ist nur ein Fall bekannt, wo ein MgO-haltiges Silicat in ein CaO-Silicat übergeführt wird: die Umwandlung des Augits und der Hornblende in Epidot; letzteres Mineral scheint trotz seines hohen CaO-Gehalts sehr widerstandsfähig zu sein, ein verwitterter Epidot scheint bis jetzt nicht beobachtet zu sein. Versuche über die Ueberführung von MgO-Silicaten in Alkali-Silicate konnten wegen Zeitmangel nicht zum Abschluss gebracht werden, es ist jedoch zu erwarten, dass Kalisalze eher die Magnesia verdrängen werden als Natronsalze. Mit Sicherheit ist bis jetzt die Ueberführung nur eines MgO-Silicats in eine Kaliverbindung festgestellt: die des Cordierits in Pinit, Pyrargillit etc.; die Umwandlung von Hornblende in reinen Kaliglimmer ist durch die Analyse noch nicht dargethan. Jedenfalls liegen Fälle vor, in denen die Magnesia durch andere Basen verhältnissmässig leicht verdrängt wird. Vielleicht sind derartige leicht veränderliche MgO-Silicate in der Ackerkrume enthalten, wenigstens geht aus der Arbeit von Peters (Landwirthschaftl. Versuchsstation 1860 Bd. II. pag. 113) hervor, dass dem Boden durch Behandeln mit KCl-Lösung eine verhältnissmässig beträchtliche Menge MgO entzogen wird. Da anderweitig wahrscheinlich ist, dass die absorbirenden Silicate des Bodens zeolithischer Natur sind, wurde als Ausgangspunkt für später aus-

zuführende Untersuchungen folgender Versuch angestellt. Chabasit wurde zuerst durch Behandeln mit KCl - Lösung in ein Kalisilicat, und letzteres durch 14 tägiges Einwirkenlassen von $MgCl_2$ - Lösung in ein MgO - Silicat 34. übergeführt.

	34.
H_2O	20,28
SiO_2	49,75
Al_2O_3	18,61
K_2O	6,94
Na_2O	0,94
MgO	3,48
	100

Es wurde eine gewogene Menge des MgO - Chabasits 34. mit KÇl - Lösung, deren Gehalt an KCl der MgO - Menge des Cabasits genau aequivalent war, 3 Tage bei 100° behandelt, nach welcher Zeit in der Lösung auf 0,0952 Grm. K_2O 0,0783 Grm. MgO enthalten waren, d. h. auf 1 Aequiv. K_2O 0,93 Aequiv. MgO. In diesem Falle ist also die Verwandtschaft des K_2O zur SiO_2 grösser als die von MgO. Vielleicht findet das bei den meisten Zeolithen statt, wofür folgender Fingerzeig spricht. Alle Zeolithe sind frei von MgO und doch haben sie sich in vielen Fällen aus MgO haltigen Lösungen gebildet, z. B. da wo sie Augit - reiche Gesteine verdrängen. Daraus folgt freilich noch nicht zwingend die geringere Verwandtschaft der Magnesia zu den genannten Mineralien: die überwiegende Gegenwart anderer Salze konnte der Magnesia entgenwirken, auch ist es nicht gleichgültig, an welchen eletronegativen Bestandtheil die Magnesia gebunden ist, immerhin ist ein experimentelles Verfolgen der Frage geboten. Hervorgehoben sei, dass die Umwandlung des künstlichen Analcims (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 545) in ein MgO - Silicat sehr langsam erfolgt, was nicht für eine starke Affinität der Magnesia spricht. Erwünscht wären Versuche über die Umwandlung des Picranalcims in Analcim (durch Behandeln mit NaCl - Lösung).

Verfolgt man den Weg vom Sacinathal zur Sforzella, so treten in der steilen Kalkwand, kurz vor der Alm, mehrere Melaphyrgänge zu Tage, die durch folgende Skizze veranschaulicht werden.



35. Eine zum Theil abgesprengte Melaphyrader, die von 2 — 5 Centim. breiten, beiderseits scharf begrenzten Granatzonen 35 a. umgeben ist: der Melaphyr zeigt im Dünnschliff: Augit, Plagioklas, Orthoklas, $Fe_3 O_4$ und sehr kleine Glimmerblättchen.

36. Eine etwa $^1/_3$ Meter breite, durch eine Kalkeinlagerung in zwei Stücke getheilte Ader; die Probe ist circa 5 Centim. von der Grenze gegen den Kalkstein entnommen. Im Dünnschliff beobachtet man grössere, farblose, einfach brechende Partieen von gelben, gleichfalls einfach brechenden und farblosen, aber polarisirenden Körnern durchsetzt; vielleicht ist das Gestein ein Gemenge von Granat und Augit; ob dasselbe aus Melaphyr entstanden, konnte an den gesammelten Proben nicht dargethan werden.

36 a. 3 Centim. von der Grenze gegen $CaCO_3$ entfernt.

36 b. Sehr serpentinisirter Saum berührt unmittelbar den $CaCO_3$ und geht allmälig über in 36 a.; im Dünnschliff erkennt man in der sehr veränderten Grundmasse noch einige gelbe, einfach brechende Körner. Bei der Serpentinisirung des Gesteins ist CaO aus- und MgO und H_2O eingetreten.

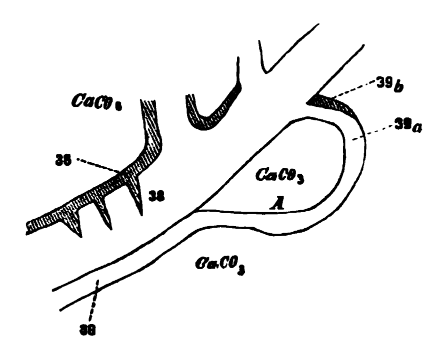
In der Nähe von 35. wird die Kalkwand von kleinen Silicatadern durchsetzt, die stark serpentinisirt sind; die Zusammensetzung einer solchen 2 Centim. dicken, graugrünlichen Ader giebt die Analyse 36 c.; im Dünnschliff beobachtet man eine nicht individualisirte Masse, die von spärlichen, undurchsichtigen, gelben, bisweilen sechseckigen Körnern durchsetzt ist; wahrscheinlich sind die Körner Korund.

	35.	35a.	36.	36a.	36b.	36c.
H_2O	1,67	2,27	4,59	3,84	13,98	13,61
SiO_2	49,37	37,44	35,84	34,83	34,69	34,24
Al_2O_3	18,70	14,22	12,60	12,12	7,74	15,46
Fe_2O_3	9,07	9,98	7,08	8,52	6,43	3,11
CaO	8,48	31,27	26,40	27,44	2,69	4,83
K_2O	4.37	—	0,14	0,20	—	—
MgO	4,65	5,73	11,35	11.11	33,58	28,19
Na_2O	3,08	—	—	—	—	0,56*)
	99,39	100,91	98,00	98,06	99,11	100

37. Melaphyrader, zeigt im Dünnschliff Orthoklas, Oligoklas, grössere Augitkrystalle und kleine grüne Körner (Augit?), wird an der Grenze gegen $CaCO_3$ von einem scharf begrenzten 3 — 6 Centim. dicken Granatsaum 37a. umgeben und von Ausläufern desselben in 3 völlig getrennte Stücke getheilt.

	37.	37a.
H_2O	1,83	0,60
SiO_2	47,21	37,69
Al_2O_3	18,12	13,84
Fe_2O_3	10,17	8,02
CaO	12,16	36,35
K_2O	3,25	—
Na_2O	2,95	—
MgO	3,75	3,50
	99,45	100

Höher hinauf, unmittelbar vor der Alm, wird der Fussweg selbst von einer Melaphyrader gebildet; die folgende Skizze veranschaulicht die Einzelheiten.



*) In HF unlöslicher Rückstand (Korund?).

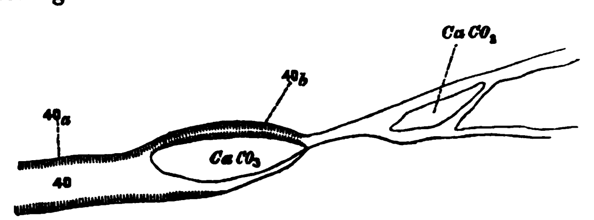
Der schwarze, übrigens nicht gleichmässig zusammengesetzte Melaphyr 38. wird an der Kalkgrenze von einer Granatzone 38 a. umgeben, auch gehen von letzterer Ausläufer in die Ader selbst hinein, ähnlich wie beim Gang 37. Der Melaphyr zeigt im Dünnschliff grosse Augitkrystalle neben kleinen Augitkörnern, Plagioklas, Orthoklas, Fe_3O_4 und braunen Glimmer. Unmittelbar an die eine Seite der Melaphyrader legt sich eine ca. 1 Meter breite, rothe Granitader (im Dünnschliff: Quarz, Orthoklas, sehr wenig Glimmer und Plagioklas) 39. an, die gegen den $CaCO_3$ keine Contactzonen aufweist. Ueber dem Kalkrücken A vereinigen sich die Granitadern und ein Ausläufer des Melaphyrganges. Der Ausläufer 39 a. ist mehr grünlich als schwarz gefärbt und zeigt gegen den $CaCO_3$ Contactzonen von Granat 39 b. 39 a. zeigt im Dünnschliff in einer vorwaltenden nicht individualisirten Grundmasse Fe_3O_4, wenig Orthoklas und Plagioklas und lichtgrüne Körner, die wohl Augit sind.

	38.	38 a	39.	39 a.	39 b.
H_2O	2,00	2,75	0,99	3,15	1,65
SiO_2	48,38	38,26	70,71	51,39	39,95
Al_2O_3	15,30	10,87	14,59	16,68	16,68
Fe_2O_3	11,08	10,60	2,70	5,35	6,02
CaO	10,00	31,00	0,39	11,73	32,68
K_2O	4,49	—	6,87	4,68	—
Na_2O	2.25	—	3,34	2,30	—
MgO	5,65	6,43	0,47	4,61	3,68
	98,65	98,91	99,96	99,89	100,66

Da Melaphyrgänge bei Predazzo und am Monzoni recht oft mit Gängen von orthoklastischem Gestein, hier Granit, gewöhnlich Liebeneritporphyr vergesellschaftet sind, liegt der Gedanke wohl nahe, genetische Beziehungen zwischen beiden Gesteinsarten anzunehmen, doch lassen sie sich zur Zeit kaum andeuten. Lässt man das Granitmagma fix und fertig durch eine „Eruption" zu Tage treten, so bleibt immer noch die Frage zu lösen, warum ein so schmaler Gang nicht als Obsidian oder Quarzporphyr mit nichtindividualisirter Grundmasse erstarrte. Eine sichere Grundlage für die Beurtheilung von Erstarrungserscheinungen fehlt zur Zeit und kann nur durch eingehende Studien von Lavaströmen und künstlich hergestellten Entglasungen gewonnen werden; ist dann noch durch Versuche die Einwirkung des Wassers und der Salzlösungen auf Gläser ermittelt, erst dann wird es möglich sein, der Entstehungsweise derartiger Gänge' wie sie oben beschrieben,

mit Erfolg nachzuspüren. Hervorgehoben sei, dass zwischen dem $CaCO_2$ und dem Granatsaum stellenweise Magneteisen auftritt; überhaupt findet sich dieses Mineral und auch Eisenglanz recht oft an der Grenze von Melaphyr*) und $CaCO_3$, doch lässt sich über den Vorgang der Entstehung nichts angeben. Die Voraussetzung, dass der Eisenglanz durch Sublimation von $FeCl_3$ entstanden, lässt sich nicht eher einer Beurtheilung unterwerfen, als wenn das Vorkommen des Eisenglanzes am Vesuv genau erforscht ist. Es wird darauf achtzugeben sein, ob das Chlor des $FeCl_3$ zur Entstehung von Cl haltigen Silicaten: Sodalith, Mikrosommit etc. Anlass gegeben hat; finden sich solche am Vesuv immer in Begleitung von Eisenglanz, und kann ihre Gegenwart auch bei Predazzo nachgewiesen werden, so gewinnt die Voraussetzung sehr an Wahrscheinlichkeit; auch ein Cl-Gehalt der Glassubstanz in den Gesteinen würde obiger Annahme eine Stütze liefern.

Oberhalb der Alm nach Predazzo zu wird der Kalkfelsen von mehreren Silicatgängen durchsetzt, die sich häufig verzweigen. Die folgende Skizze veranschaulicht eine derartige Veraderung.



Die Adern sind oft sehr schmal: 8 bis 1 Centim., ja 3 Millim. dick; sie zeigen gegen den $CaCO_3$ blass gelbgrüne Contactsäume, 40a., die gegen die dichte, violettgraue oder braune, von dunklen Pünktchen durchsetzte Mitte**) 40. schlecht begrenzt sind; zwischen der Dicke der Adern und der Dicke der Säume findet keine Beziehung statt: schmale Adern haben oft ebenso breite, ja breitere Säume als mächtige Adern; die ca. 2 Centim. dicke Ader 40b. besteht zum grössten Theil aus der grünen Saumsubstanz. Im Dünnschliff

---

*) In meiner früheren Arbeit (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872. p. 219) ist in Folge eines Druckfehlers der Gehalt an Fe_2O_3 in der Contactzone zu 8 pCt. angegeben; es muss heissen 80 pCt.; ausserdem enthält die Zone Magnetit.

**) Das Gestein enthält stellenweise sehr viel Eisenkies, der sich übrigens auch in den Melaphyren 35 — 39a., jedoch in geringer Menge vorfindet.

zeigt die Mitte 40. eine nicht individualisirte, polarisirende Masse ohne Feldspath oder Augit; dieselbe wird von braunen, undurchsichtigen, bisweilen sechseckigen Körnern durchsetzt, die nach der Analyse Korund sind. Wird das feingepulverte Gestein mit HF behandelt, so hinterbleibt ein fast 1 pCt. betragender, bräunlicher Rückstand; dieser mit Kalisulfat geschmolzen, lässt über 90 pCt. Al_2O_3 in Lösung gehen, der nach dem Schmelzen und Behandeln mit HCl fast 10 pOt. betragende Rückstand löst sich in HF und ist ein Silicat. Diese sehr bedeutende, vom Korund eingeschlossene Silicatmasse erklärt die Undurchsichtigkeit der Korundkörner zur Genüge. Stellenweise sind die Korundkörnchen von einer Eisenkiesrinde umgeben. Die Contactzonen 40a. und 40b. zeigen im Dünnschliff neben farblosen Partieen gelbgrüne Körner, wohl Epidot, welche Deutung auch in der Analyse eine Stütze findet.

	40.	40a.	40b.
H_2O	2,02	4,70	3,82
SiO_2	51,69	39,77	43,95
Al_2O_3	23,68	19,49	21,39
Fe_2O_3	4,61	8,25	7,22
CaO	1,75	21,36	17,21
K_2O	6,78	0,76	1,90
Na_2O	3,29	1,57	1,51
MgO	2,32	3,68	3,41
FeS_2	3,11	—	—
	99,25	99,58	100,41

Die Thatsache, dass zwischen der Breite der Gänge und der Contactzonen keine Beziehungen bestehen, ist mit der rein plutonischen Entstehungsweise der Zonen nicht vereinbar. Breite Gänge, die doch über mehr Wärme verfügen, müssen breitere Verschmelzungssäume zeigen; sind die Contactmineralien jedoch wässerigen Ursprungs, so hört jede Beziehung auf. Ferner ist zu bedenken, dass die schmale Ader 40., wenn sie überhaupt pyrogen ist, nur in Folge eines sehr hohen Drucks in enge Risse eindringen konnte. Ist es wahrscheinlich, dass bei einem gewaltsamen Hineinpressen der Masse, die noch dazu von entweichenden CO_2-Blasen durchzogen wurde, eine regelmässige Zonnenbildung selbst in 1—2 Centim. dicken Adern hervorgehen konnte? ist nicht vielmehr zu erwarten, dass der ursprüngliche Teig mit den Contactproducten innig vermischt sein wird? Ebenso wenig lassen sich die scharf begrenzten Granatlagen, die den Melaphyr 37 in meh-

rere Stücke theilen, durch Zusammenschmelzung erklären; geriethen Kalksteinschollen in den flüssigen Teig, so konnten sie im besten Falle wohl einschmelzen, aber eine scharf begrenzte Absonderung des Schmelzproducts war nicht möglich.*)

41. Schwarzer Melaphyrgang, 1 Meter breit, durchsetzt die Kalkwand vor Forno; der Melaphyr ist von $CaCO_3$-Adern vielfach durchzogen und besteht aus Plagioklas, Orthoklas und Augit.

41 a. $^1/_2$ Centim. dicke, grünliche Contactzone des Melaphyrs 41. gegen den umgebenden $CaCO_3$; zeigt im Dünnschliff sehr zersetzte Feldspäthe und etwas weniger veränderte Augite.

42. Melaphyr äusserlich frisch erscheinend, nach der Analyse stark verändert aus einem anderen breiten Gange bei Forno.

In dem Gestein befindet sich eine faustgrosse Einlagerung von Calcit, zwischen welcher und dem Melaphyr sich eine $^1/_2$ bis 1 Centim. dicke, dunkelgrüne Contactzone hinzieht, die aus einem innigen Gemisch von 37 pCt. $CaCO_3$ und dem thonigen Silicat 42 a. besteht.

	41.	41 a.	42.	42 a.
H_2O	3,49	7,29	6,56	10,57
SiO_2	51,83	48,03	49,84	42,42
Al_2O_3	15,75	20,07	17,41	18,64
Fe_2O_3	9,17	12,24	8,83	12,46
CaO	11,18	2,95	8,85	0,53
K_2O	1,42	1,78	2,96	—
Na_2O	1,08	0,71	2,23	—
MgO	6,39	7,10	3,49	15,38
	100,31	100,17	100,17	100

In beiden letztgenannten Fällen sind die Contactzonen wasserhaltige Silicate, bei 41 a. durch Umwandlung des Mela-

*) Dagegen ist es immerhin möglich, dass $CaCO_3$-Schollen durch spätere hydrochemische Vorgänge in Granat umgewandelt wurden. Man beobachtet ferner bei Predazzo nicht im Contact mit $CaCO_3$ stehende Melaphyre, die von scharf begrenzten Epidotschnürchen durchzogen werden; vielleicht ist die Bildung der Granatstränge eine ähnliche gewesen.

phyrs selbst entstanden, bei 42a. ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass eine veränderte Granatzone vorliegt. Zur Deutung und Ermittelung einer etwaigen Metamorphose, welche die in den Melaphyrgängen eingeschlossenen Kalksteinstücke erlitten haben, wäre es sehr erwünscht, wenn Kalkstein und Dolomit, welche von Lava umhüllt gewesen, auf stattgefundene Veränderungen untersucht würden, auch liessen sich die Schwierigkeiten, derartige Einschliessungen von Kalk- und Dolomitblöcken künstlich herbeizuführen, überwinden, wenn erst die Nothwendigkeit des Experiments von den Geologen allgemeiner anerkannt und auf Darreichung staatlicher Mittel zu besonders kostspieligen Versuche gedrungen wird.

Wie erwähnt, werden die Melaphyrgänge häufig von Feldspath-, Liebenerit-, Porphyrgängen begleitet, letztere wurden untersucht, um Anhaltspunkte für etwaige genetische Beziehungen zu ersteren zu gewinnen. Es stellte sich heraus, dass selbst die scheinbar frischesten Gesteinsproben eine tief eingreifende Umwandlung erlitten haben: die Grundmasse besteht nämlich wesentlich aus Orthoklas und einem Natronzeolith.

43. Brauner (stellenweise mit einem Stich in's Grüne) sehr fester Porphyr von Boscampo bei Predazzo; in HCl löslicher Antheil; die SiO_2 wird gallertartig abgeschieden.

43a. Der in HCl lösliche Rückstand: wesentlich Orthoklas.

44. Brauner, sehr fester Porphyr, einer anderen Stelle entnommen.

Im Dünnschliff zeigen beide Proben neben den grossen tafelförmigen Orthoklaskrystallen 50. sehr wenig Fe_3O_4 und spärliche, grüne, etwas dichroitische, bis $1/2$ Meter grosse Augitkrystalle; ferner finden sich in der Grundmasse winzige, blassgrüne Säulchen, die wohl ebenfalls Augite sind. Die Grundmasse selbst stellt ein schwer zu beschreibendes Gewirr dar von fasrigen, striemigen und wolkenartigen Gebilden.

45. Feldspathporphyr vom Monzoni; bildet einen Gang im Kalkstein und liegt in dem schmalen Wege, der vom Pellegrinthal zum toal della foglia führt; in der Nähe sind Melaphyrgänge.

45a. Durch HCl zerlegbarer Antheil des Porphyrs. Im Dünnschliff beobachtet man kleine Orthoklastafeln, jedoch keinen Liebenerit, Augit oder Augitmikrolithe; die Grundmasse ist wie bei den obigen Porphyren.

	43.	43 a.	44.	45.	45 a.
H_2O	4,72	1,09	5,22	5,00	4,46
SiO_2	27,01	60,49	53,64	56,71	20,89
Al_2O_3	12,67	21,93	22,56	20,98	10,00
Fe_2O_3	1,77	1,87	2,57	2,60	1,95
CaO	1,60	0,83	2,21	1,07	1,03
K_2O	0,94	10,01	5,86	8,65	0,57
Na_2O	4,53	3,52	7,09	3,71	3,57
MgO	0,50	0,26	0,27	0,79	0,69
R*)	47,16	—	1,10**)	—	54,77
	100	100	100,52	99,51	97,93

Der Gang 45. zeigt gegen den Kalkstein keine Contactzone, nur stellenweise ist er an der Grenze dunkelgrün 46. Derartige in der Grundmasse dunkelgrün gefärbte Partieen, wobei die tafelförmigen Orthoklase ihre rothe Farbe behalten, kommen auch oft bei Boscampo vor. 47. giebt die Zusammensetzung eines solchen grünen, serpentinähnlichen Porphyrs.

47 a. ist die Zusammensetzung des durch HCl zerlegbaren Antheils; die SiO_2 scheidet sich theils flockig, theils gallertartig ab.

48. Violettbrauner Porphyr in unmittelbarer Berührung mit 47.

48 a. Durch HCl zerlegbarer Antheil von 48.

	46.	47.	47 a.	48.	48 a.
H_2O	4,88	6,62	5,89	6,64	5,77
SiO_2	55,65	48,60	14,87	52,07	17,60
Al_2O_3	21,59	20,96	9,34	22,84	9,05
Fe_2O_3	5,61	11,62	11,00	3,35	3,06
CaO	0,33	1,30	1,12	2,06	2,01
K_2O	9,87	7,86	0,51	8,95	1,39
Na_2O	1,06	0,66	0,06	0,84	0,05
MgO	1,70	2,18	2,04	1,13	0,91
R***)	—	—	53,10	0,20†)	58,21
					0,20†)
	100,69	99,80	97,93	98,08	98,25

49. Rother Porphyr von Boscampo, geht allmälig in den dunkelgrünen 49 a. über; im Dünnschliff zeigen die Proben

*) In HCl unlöslicher Rückstand.
**) CO_2.
***) In HCl unlöslicher Rückstand.
†) CO_2.

47. bis 49 a. grössere Orthoklastafeln, keine Augite; die Grundmasse ist dieselbe wie bei den früheren Proben.

50. Tafelförmige Orthoklaskrystalle aus 44.

In dem Liebeneritporphyr findet man bisweilen Zeolithe eingelagert, von welchen Skolezit 50 a. und Analcim 50 b. analysirt wurden. *)

	49.	49 a.	50.	50 a.	50 b.
H_2O	3,48	5,91	1,13	13,13	8,54
SiO_2	54,28	46,88	63,38	48,44	53,63
Al_2O_3	21,56	22,21	20,04	22,40	22,96
Fe_2O_3	4,97	12,81	1,06	1,42	0,27
CaO	2,08	1,30	0,50	11,31	0,39
K_2O	7,85	5,23	9,83	0,57	—
Na_2O	1,90	1,11	3,68	0,13	13,42
MgO	1,20	2,35	0,38	0,78	—
CO_2	1,60	0,87	—	1,82 **)	0,79 **)
	98,92	98,68	100	100	100

In folgender Tabelle ist die Zusammensetzung des in HCl unlöslichen Antheils der Proben 45. A, 47. B, 48. C angegeben, aus welcher hervorgeht, dass etwas veränderte und durch andere Silicate verunreinigte Orthoklase vorliegen.

	A	B	C
H_2O	0,95	1,32	1,49
SiO_2	63,78	61,42	59,44
Al_2O_3	19,48	21,13	23,75
Fe_2O_3	1,15	1,12	0,49
CaO	0,07	0,32	0,08
K_2O	14,16	13,36	13,02
Na_2O	0,24	1,08	1,36
MgO	0,17	0,25	0,37
	100	100	100

Die zeolithische Natur des einen Bestandtheils der Porphyr-Grundmasse wurde auch durch folgenden Versuch dargethan. Der Porphyr 43. wurde als feines Pulver $6^1/_2$ Monat bei 100^0 mit einer Lösung von K_2CO_3 behandelt, nach welcher Zeit das Na_2O im Porphyr durch K_2O ersetzt war; 51.

*) Es finden sich noch andere Zeolithe ausgeschieden, jedoch war es nicht möglich reine Substanz zur Analyse zu erlangen.

**) In HCl unlöslich.

giebt die Zusammensetzung des umgewandelten Porphyrs. Nach 10tägigen Behandeln mit Na_2CO_3-Lösung hatte der Kaliporphyr 51. das K_2O gegen Na_2O wieder ausgetauscht 51a. Beide Proben im lufttrocknen Zustande analysirt. Der Zeolith kann nicht näher bestimmt werden, vielleicht ist er vorherrschend Natrolith, mit dessen Zersetzungsproducten oder anderen Zeolithen vermengt.

	51.	51 a.
H_2O	3,81	5,95
SiO_2	26,25	—
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	13,43	13,12
CaO	1,70	1,71
K_2O	7,62	0,56
Na_2O	0,43	5,50
MgO	0,49	0,54
R *)	46,39	73,36 **)
	100,12	100,74

Aus den Analysen ergiebt sich, dass der anscheinend frische Porphyr (43., 44., 45.) etwa zur Hälfte aus Orthoklas, zur Hälfte aus einem Natronzeolith besteht; durch weitere Einwirkung von chemischen Agentien gehen die Producte von 46. bis 49. hervor, wobei die Feldspathsubstanz wenig verändert, der Zeolith dagegen in eine pinit- oder pyrargillitartige Verbindung übergeführt wird; doch ist es möglich, dass nicht der Zeolith, sondern dessen Muttersubstanz die Umwandlung erlitten hat. Es ist bei dem Vorgang Natron ausgeschieden, etwas MgO und bisweilen sehr viel Fe_2O_3 aufgenommen worden; dass letzterer Stoff Alkali-Silicate zerlegt, wurde in einer früheren Arbeit dargethan. ***) Durchsickern K_2CO_3haltige Gewässer den Porphyr, so kann der Zeolith in eine Kaliverbindung umgewandelt werden; wenn gleichzeitig freie CO_2 einen Theil des K_2O aus dem Silicat abspaltet, so wäre die Möglichkeit einer Liebeneritbildung vorhanden. Ueber das Urgestein des Liebeneritporphyrs lässt sich zur Zeit nichts angeben, vielleicht war es ein Gemenge von Feldspath und Nephelin, welcher letztere in den Zeolith sich umbildete; freilich ist dann sehr schwierig zu erklären, weshalb die grösseren Nephelinkrystalle sich in Liebenerit verwandelten, jedoch ist es möglich, dass letzterer nicht aus Nephelin, sondern aus

*) In HCl unlöslich.

**) R + lösl. SiO_2.

***) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 522.

Cordierit hervorgegangen. Die mitgetheilte Untersuchung des Liebeneritporphyrs ist in keiner Weise vollständig, sie soll nur als Vorarbeit für künftige Untersuchungen dienen, bei welchen auch die Lagerungsverhältnisse des Melaphyrs zu den begleitenden Melaphyrgängen zu studiren sind.

Von den mannigfaltigen Zersetzungsproducten des Augitporphyrs wurden folgende näher untersucht.

Der Augit des Porphyrs von Bufaure 52. wird bisweilen mit Beibehaltung seiner Form in ein Gemenge von $CaCO_3$ und grünlich braunem Thon umgewandelt; 52a. und 52b. giebt die Zusammensetzung des thonigen Products nach Abzug von $CaCO_3$; an einer anderen Stelle wird der Augit 52c. in ein Gemenge von $CaCO_3$ und Grünerde 52d. umgewandelt, wobei die Form des Augits sich meist gut erhalten hat.

	52.	52a.	52b.	52c.	52d.
H_2O	0,88	9,87	12,10	0,67	8,27
SiO_2	48,80	36,24	37,75	49,32	46,44
Al_2O_3	4,14	13,67	12,69	3,81	15,07
Fe_2O_3	12,36	23,03	21,69	12,66	19,54
CaO	19,49	2,79	2,43	19,20	0,55
K_2O	—	} 0,20	0,23	—	3,67
Na_2O	—		0,46	—	0,62
MgO	14,33	14,21	12,35	14,22	5,84
	100	100	100	99,88	100

Aus den Analysen 52a. und b. ergiebt sich, dass im Verhältniss zur Thonerde alle Stoffe in bedeutender Menge ausgeschieden sind, am stärksten der CaO, sehr viel stärker als MgO, auch hier die grössere Verwandtschaft der SiO_2 zur Magnesia als zum Kalk sich bestätigend. Derselbe Vorgang hat bei der Umbildung des Augits in Grünerde stattgefunden, nur ist ein Theil der ausgeschiedenen Basen durch K_2O ersetzt worden. Nach den oben mitgetheilten Versuchen zu schliessen, werden Kalisalze eher mit CaO als mit MgO sich ausgetauscht haben, doch konnte die Bestätigung durch den Versuch nicht geliefert werden; nachdem K_2CO_3-Lösung bei 100° $8\frac{1}{2}$ Monat auf den gepulverten Augit 52. eingewirkt hatte, war noch keinerlei Umwandlung zu ermitteln, und soll daher die Digestion weiter fortgesetzt werden.

Der Melaphyrgang 53 (befindet sich unterhalb des Feldspathporphyrganges 45.) zeigt im Dünnschliff Orthoklas, Plagioklas und Augit, welcher stellenweise in eine lauchgrüne, etwas dichroitische, fasrige Masse umgewandelt wird.

53a. giebt die Zusammensetzung der frischen, schwarzen, bisweilen 1 Centim. grossen Augitkrystalle.

53b. die Zusammensetzung der strahligen, lauchgrünen, weichen Augitpseudomorphosen.

	53.	53 a.	53 b.
H_2O	2,27	1,03	2,54
SiO_2	49,94	49,42	48,48
Al_2O_3	17,09	5,26	8,15
Fe_2O_3	6,13	10,70	11,77
CaO	14,52	18,79	15,50
K_2O	0,62	—	—
Na_2O	2,57	—	—
MgO	7,36	14,80	13,56
	100,50	100	100

Die Veränderung des Augits ist nicht sehr ausgesprochen, es ist möglich, dass der Thonerdegehalt in 53b. schon ursprünglich grösser war; war er jedoch derselbe wie im frischen Augit 53a., so verlief die Umwandlung ähnlich wie die oben erörterten Fälle (52a. etc.).

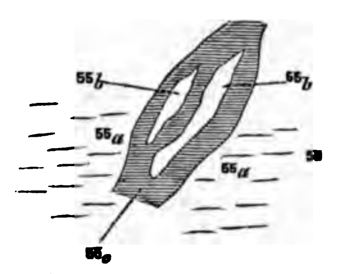
54. Dunkelgrauer Augitporphyr bei Forno, von schwarzen, grossen Augitkrystallen 54a. durchsetzt, zeigt im Dünnschliff Orthoklas, Plagioklas, Fe_3O_4, sehr wenig Glimmer und stark veränderten Olivin; der Porphyr hat folgende Umwandlung erlitten:

54b. Die Grundmasse ist violett gefärbt und wird von vielen rosa gefärbten, sehr kleinen Feldspäthen durchsetzt, während die Augitkrystalle blasser und ziemlich mürbe geworden sind; im Dünnschliff zeigt der Porphyr kleine Epidotansiedelungen.

	54.	54 a.	54 b.
H_2O	2,18	1,47	3,77
SiO_2	48,72	48,62	47,74
Al_2O_3	17,65	5,05	17,08
Fe_2O_3	9,81	10,55	9,84
CaO	11,50	19,73	12,03
K_2O	1,62	—	0,33
Na_2O	2,02	—	2,98
MgO	6,43	14,58	5,48
	99,93	100	99,25

Aus der Analyse ergiebt sich, dass das Kali am stärksten ausgeschieden, nächstdem die Magnesia (Olivin), dagegen sind H_2O, Na_2O und CaO eingetreten, welcher letztere Stoff zur Epidotbildung verwendet worden.

An einer anderen Stelle wird der Porphyr 55. (Forno, in der Nähe des $CaCO_3$, nach Predazzo zu) von rosa gefärbtem Laumontit in bedeutender Menge durchspickt 55 a., ja es findet bisweilen eine völlige Verdrängung von Porphyr durch Laumontit und $CaCO_3$ statt und nur an den sehr veränderten Porphyrschmitzen und Striemen 55 b., welche sich in dem Gemenge von Calcit und Laumontit vorfinden, erkennt man, dass eine Verdrängung vorliegt. Die Skizze verdeutlicht das Nähere und wird durch die Schraffirung das Calcit- und Zeolith-Gemenge bezeichnet.



55 c. giebt die Zusammensetzung des nicht ganz reinen Laumontits. Im Dünnschliff zeigt der Augitporphyr 55. sehr viel Plagioklas, Orthoklas, kleine Augite, Fe_3O_4 und grüne, regellos polarisirende Partieen, die als Viridit bezeichnet werden.

	55.	55 a.	55 b.	55 c.
H_2O	2,62	12,87	9,06	13,43
SiO_2	48,34	48,27	49,76	50,63
Al_2O_3	18,49	19,23	16,68	20,48
Fe_2O_3	10,34	6,91	12,16	0,87
CaO	9,31	9,07	3,64	11,31
K_2O	1,29	0,30	2,51	0,50
Na_2O	2,14	0,20	0,47	
MgO	4,83	2,86	5,30	—
CO_2	1,17	—	0,84	2,78 *)
	98,53	99,71	100,42	100

*) In HCl unlöslich.

Bei 55a. sind in erster Reihe die Feldspäthe, nächst ihnen die Magnesiasilicate verändert und durch Laumontit verdrängt worden; die zeolithfreie Einlagerung 55b. hat eine abweichende Umwandlung erlitten: CaO und Na_2O sind ausgeschieden, dagegen H_2O und K_2O aufgenommen worden.

Die beiden Augitporphyre 56. und 56a. (Forno, verschiedenen jedoch nahe gelegenen Stellen entnommen) werden in ein Gemenge von Epidot und Quarz, in welchem sich die sehr veränderten Augitkrystalle noch erkennen lassen, umgewandelt 56b.; obwohl der Epidosit sehr porös ist, hat er doch bedeutende Festigkeit. Der Augit wird sehr viel schwieriger in Epidot umgewandelt, als die übrigen Bestandtheile, ebenso konnte für den Diorit des Insel Hochland*) nachgewiesen werden, dass die Hornblende der Epidotisirung viel hartnäckiger widersteht als der Feldspath. Die Augitporphyre 56. und 56a. bieten im Dünnschliff dasselbe Bild dar wie 54.

	56.	56a.	56,b.
H_2O	3,55	2,64	2,51
SiO_2	48,62	47,78	47,30
Al_2O_3	18,22	17,86	18,26
Fe_2O_3	9,62	10,26	10,91
CeO	9,13	10,79	19,90
K_2O	1,86	1,67	—
Na_2O	2,66	2,12	—
MgO	6,34	5,91	0,68
CO_2	0,29	—	—
	100,29	99,03	99,56

Nicht selten wird dieser Augitporphyr in ein Gemenge von Epidot und einem rosa gefärbten Zeolith (Laumontit?) umgewandelt, in welchem Falle das Umwandlungsproduct sehr mürbe ist.

57. Sehr mürbes Umwandlungsproduct.

57a. Enthält mehr Epidot als 57., namentlich grössere Epidotkörner, die analysirt wurden 57b.

57c. Sehr veränderter Augit aus 57a.; im Dünnschliff lässt sich die allmälige Umwandlung der Augitkrystalle in Epidot sehr gut beobachten.

---

*) Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands, I. Serie Bd. IV. pag. 369.

	57.	57a.	57b.	57c.
H_2O	6,90	6,49	1,94	1,91
SiO_2	43,85	42,09	38,24	46,69
Al_2O_3	19,65	19,95	22,29	8,50
Fe_2O_3	9,64	9,24	14,29	11,16
CaO	17,01	18,39	21,06	20,08
K_2O	0.20	—	—	—
MgO	3,48	3,56	2,23	11,66
	100,73	99,72	100	100

In den mitgetheilten Fällen wird der Augitporphyr vorherrschend in CaO reiche Silicate umgewandelt: Laumontit, Epidot und Gemenge von beiden; ausserdem hat das Gestein anderweitige Zersetzungen erlitten, die sich jedoch, wegen der Unausführbarkeit einer mechanischen Sonderung, durch die chemische Analyse nicht verfolgen liessen. Das $CaCO_3$ reiche, die Umwandlung bewirkende Wasser ist stellenweise zur gleichzeitigen Entstehung von Laumontit und Epidot geeignet gewesen, und da bei der Verdrängung des Augits Magnesia frei wurde, ohne vom Epidot oder Laumontit gebunden worden zu sein, darf man annehmen, dass die Verwandtschaft dieser Base zur SiO_2 in den letztgenannten Mineralien geringer ist als die von CaO, worüber Versuche angestellt werden sollen. —

Bekanntlich lässt sich die Zusammensetzung der Zeolithe bis auf den Wassergehalt durch einige wenige empirische Formeln ausdrücken; in einer früheren Arbeit*) wurde darauf hingewiesen, dass möglicherweise den gemeinsamen Formeln nahe genetische Beziehungen zu Grunde liegen, dass also viele Glieder derselben Gruppe, nur verschiedene Hydrate, bei sonst gleicher chemischer Constitution, vorstellen, und die Umstände bei der Entstehung diese Verschiedenheiten bedingten.

Im Folgenden sind einige Versuche an Leonhardit und Laumontit ausgeführt, die jedoch wegen Mangel an Substanz nicht zum Abschluss gebracht werden konnten und nur zur Orientirung für künftige Versuche hier mitgetheilt werden. Die genannten Mineralien werden durch Chloralkalien äusserst langsam verändert, kohlensaure Alkalilösungen wirken dagegen verhältnissmässig rasch ein. Der abgeschiedene $CaCO_3$ wurde durch Behandeln mit NH_4Cl-Lösung entzogen, wobei jedoch immer etwas NH_3 in das Silicat eintrat, eine aequivalente Alkalimenge vertretend; in allen Fällen liess sich dieses NH_3, durch Digestion mit Chlorkali-Lösung, sehr rasch durch Alkali

*) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 545.

wieder ersetzen. Die Behandlung mit Alkali - Carbonat fand bei 100° statt; die umgewandelten Silicate wurden lufttrocken analysirt.

58. Leonhardit von Schemnitz, nach Abzug von 20 pCt. in HCl unlöslicher Beimengung.

58a. Leonhardit 4 Monate mit Na_2CO_3-Lösung behandelt; dann durch NH_4Cl $CaCO_3$ entzogen, und schliesslich 5 Tage mit NaCl-Lösung behandelt (bei 100°).

58b. Leonhardit 4 Stunden bei 190° in zugeschmolzenem Rohr, dann 1 Monat bei 100° mit K_2CO_3-Lösung behandelt; nach Entziehung des $CaCO_3$ durch NH_4Cl, wurde das Silicat 3 Tage mit NaCl-Lösung behandelt, um das eingetretene K_2O und NH_3 durch Na_2O zu ersetzen.

	58.	58a.	58b.
H_2O	13,31	12,75	15,34
SiO_2	53,14	53,20	52,42
Al_2O_3	21,60	21,43	20,34
CaO	11,09	4,27	5,67
K_2O	0,55	0,15	1,08
Na_2O	0,31	8,20	4,83
	100	100	100

Die Versuche wurden unternommen, um die Frage zu entscheiden, ob die Reihenfolge der Umwandlungsprocesse von Einfluss auf die Zusammensetzung des Endproducts ist, ob also beide Wege dasselbe Natronsilicat ergeben, wenn man einmal den Leonhardit durch Na_2CO_3 - Lösung umwandelt, ein anderes Mal erst den CaO des Leonhardits durch K_2O und dann letzteres durch Na_2O ersetzt. Zu diesem Zweck müssen beide Umwandlungen unter gleichen Umständen, beziehungsweise bei gleicher Temperatur vorsichgehen, und wurde deshalb ursprünglich eine gewisse Menge Leonhardit 4 Monate mit K_2CO_3-Lösung bei 100° und dann mit NH_4Cl und NaCl behandelt; die Analyse verunglückte, doch schien der Wassergehalt ein anderer zu sein als bei 58a. Wegen Zeitmangel konnte der Versuch nicht wiederholt werden, und wurde daher zur Beschleunigung des Vorgangs bei 190° gearbeitet. Der Wassergehalt ist auch hier ein verschiedener als bei 58a.; sollten weitere Versuche das bestätigen, so ist die Thatsache nicht mehr auffallend, dass Umwandlungsproducte eines Minerals, bei gleichem Verhältniss der in ihnen enthaltenen feuerbeständigen Stoffe, Schwankungen im Wassergehalt aufweisen.

Leonhardit von Rheinbayern 59. wurde 3 Monate mit K_2CO_3-Lösung behandelt, dann der $CaCO_3$ durch NH_4Cl-Lösung entzogen und zuletzt mit KCl-Lösung digerirt 59a. Durch 3tägige Behandlung mit NaCl-Lösung wurde der Kali-Leonhardit 59a. in das Natronsilicat 59b. übergeführt.

	59.	59a.	59b.
H_2O	14,63	15,47	17,43
SiO_2	50,42	48,51	49,72
Al_2O_3	21,96	20,51	20,67
CaO	9,86	3,93	3,74
K_2O	2,20	11,36	1,03
Na_2O	0,90	0,22	7,41
	99,97	100	100

Wie man sieht, lässt sich der Leonhardit unter obigen Umständen nicht in Analcim oder Leucit umwandeln, doch wäre es möglich, dass die Umwandlungsproducte mit den entsprechenden des Gmelinits und Herrschelits*) übereinstimmen, worüber Versuche entscheiden müssen.

Die beiden Zeolithe Leonhardit und Laumontit zeigen in ihrer chemischen Zusammensetzung wenig Unterschiede, verhalten sich jedoch gegen Salzlösungen verschieden. Während der Leonhardit nach 3monatlichem Behandeln mit K_2CO_3-Lösung den grösseren Theil des CaO gegen K_2O ausgetauscht hat, ist der Laumontit aus dem Plauen'schen Grunde 60. selbst nach 8monatlicher Behandlung K_2CO_3-Lösung wenig verändert, wie aus der Analyse 60a. ersichtlich (nach Lösung des abgeschiedenen $CaCO_3$ durch NH_4Cl wurde das Silicat mit KCl-Lösung behandelt). Durch 3tägige Behandlung mit NaCl-Lösung wurde der Kali-Laumontit 60a. in den Natron-Laumontit 60b. übergeführt.

	60.	60a.	60b.
H_2O	16,53**)	14,56	15,11
SiO_2	48,67	49,97	50,37
Al_2O_3	21,35	21,71	22,04
CaO	10,63	9,04	8,41
K_2O	2,05	4,11	1,13
Na_2O	0,71	0,28	3,09
	99,94	99,67	100,40

*) Zeitchr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 547.

**) Spur CO_2 enthaltend.

Da der Laumontit in einem Kali-reichen Gestein: Granit vorkommt, so ist es möglich, dass das Wasser, aus welchem er sich abschied, verhältnissmässig reich an K_2O war; wenn nun trotzdem der Laumontit bei seiner Entstehung mehr CaO als K_2O aufnahm, so kann das ausser anderen Umständen auch darin seinen Grund haben, dass in dieser Verbindung die Verwandtschaft des CaO zur SiO_2 grösser ist als die des Kali's; ein solches Silicat wird durch Kalisalze schwer umgewandelt werden. Es wird darauf achtzugeben sein, ob Laumontite, die in kalireichen Gesteinen eingewachsen sind, schwieriger durch Kalisalze umgewandelt werden, als Laumontite, die sich in kaliarmen Gesteinen vorfinden. Bestätigt sich das, so kann die Thatsache wohl als Fingerzeig dafür aufgefasst werden, dass Laumontite in kalireichen Gesteinen sich aus kalireichen Lösungen gebildet haben.

In einer früheren Arbeit wurde darauf hingewiesen, dass die Mineralien der Sodalithgruppe möglicherweise leicht einer Umbildung in Zeolithe unterliegen und fand die Vermuthung an einem Versuch mit Sodalith eine Bestätigung. Es war die Absicht, durch Versuche zu entscheiden, ob bei der Einwirkung von Na_2CO_3-Lösung auf Skolopsit, unter theilweiser Abscheidung von $CaCO_3$, Aufnahme von H_2O und Na_2O, Ittnerit gebildet wird, jedoch konnte der Skolopsit nicht beschafft werden, es wurden deshalb nur mit Ittnerit folgende Versuche angestellt. Etwas unreiner Ittnerit 61. wurde durch $1^1/_2$ monatliche Behandlung mit K_2CO_3-Lösung in das kalireiche Silicat 61 a. übergeführt, wobei etwas Cl und SO_4 austraten; durch 5tägige Behandlung mit Na_2CO_3-Lösung wurde das Kalisilicat 61 a. in die Natronverbindung 61 b. übergeführt.

	61.	61 a.	61 b.
H_2O	9,91	8,29	11,07
SiO_2	33,72	34,45*)	34,40*)
Al_2O_3	28,57	27,68	28,10
CaO	7,09	6,77	7,00
K_2O	2,00	10,65	0,55
Na_2O	9,68	5,46	12,45
NaCl	2,32	2,13	2,20
SO_3	4,57	4,07	3,63
R**)	1,60	—	—
CO_2	—	0,50	0,60
	99,46	100	100

*) SiO_2 + R.

**) In HCl unlöslich.

Aus den Versuchen ergiebt sich, dass der Ittnerit sehr leicht veränderlich ist, Schwankungen in der Zusammensetzung daher nicht auffallen dürfen, ferner dass die SO_3 nicht in Form von mechanisch beigemengtem Gyps vorhanden, sondern wie im Hauyn mit dem Silicat verbunden ist; mechanisch beigemengter Gyps wäre durch die langdauernde Einwirkung von Alkalicarbonat völlig zerlegt worden. *)

Die zeolithführenden Gesteine enthalten ausser den leicht veränderlichen Mineralien Leucit, Nephelin und dessen Verwandten häufig amorphe Glassubstanz; es war geboten, zu untersuchen, ob nicht letztere zu einer Umbildung in Zeolithartige Mineralien besonders geeignet sei. Als Ausgangspunkt für künftige Untersuchungen wurde Obsidian vom Ararat 62. 4 Monate bei 100° mit einer K_2CO_3-Lösung behandelt, nach welcher Zeit, unter theilweisem Austritt von SiO_2, Aufnahme von K_2O das Silicat 62a. hervorgegangen war. Letzteres wurde durch 3tägige Behandlung mit NaCl-Lösung in das Natronsilicat 62b. übergeführt, wobei ein Theil des im Silicat enthaltenen Alkalis als solches, ohne Ersatz, durch das Wasser abgespalten wurde. Die Proben wurden lufttrocken analysirt.

	62.	62a.	62b.
H_2O	0,37	6,18	7,39
SiO_2	73,79	67,49	67,50
Al_2O_3	14,30	15,24 (Al₂O₃ + Fe₂O₃)	15,54
Fe_2O_3	1,54		
CaO	1,22	0,91	0,70
K_2O	3,84	7,32	2,84
Na_2O	4,67	2,57	5,73
MgO	0,31	0,29	0,30
	100,04	100	100

Der Obsidian wird somit in sehr kurzer Zeit in ein wasserhaltiges Silicat umgewandelt, es ist möglich, dass bei der Umbildung von Melaphyr, Basalt etc. in Zeolithe das Glasmagma **) eine wesentliche Rolle spielt; jedoch wenn

*) Bei künftigen Untersuchungen wird die Einwirkung von $BaCl_2$-Lösung auf Ittnerit und dessen künstliche Umwandlungsproducte zu untersuchen sein; vielleicht tritt die an SO_3 gebundene Base rascher mit $BaCl_2$ in Wechselwirkung als die mit SiO_2 vereinigten, und lässt sich so ein Aufschluss über die Vertheilung von Säure und Basis gewinnen.

**) Die chemische Zusammensetzung der amorphen Glasmasse ist zur Zeit unbekannt; in Fällen, wo das Glas durch Säuren nicht zerlegbar ist, wird es vielleicht zweckmässig sein, das Gestein mit einer

auch eine unmittelbare Umwandlung von Glassubstanz in wirkliche Zeolithe*) nicht stattfindet, so können doch die Zersetzungsproducte des Glases zur Zeolithbildung geeignet sein. Delesse**) fand, dass natürliche Gläser an Lösungen caustischer und in schwächerem Maasse, kohlensaurer Alkalien verhältnissmässig beträchtliche Mengen ihrer sämmtlichen Bestandtheile abgeben, und diese letzteren können zur Zeolithbildung verwendet werden. Zur weiteren Verfolgung dieser Frage sind Versuche an geschmolzenen Mineralien: Orthoklas, Sanidin, Labrador, Nephelin und Augit eingeleitet und soll das Ergebniss seiner Zeit mitgetheilt werden; hier sei nur hervorgehoben, dass nach einigen Tagen schon, durch Behandeln der genannten geschmolzenen Mineralien mit Alkalicarbonatlösung, ein merklicher SiO_2-Austritt stattfindet, die geschmolzenen Mineralien werden rascher verändert als die natürlichen; es ist möglich, dass unter diesen Umständen die Feldspäthe geradezu in ihre Hydrate: Zeolithe umgebildet wurden. Es ist zu wünschen, dass Geologen, denen ein Glas- oder Porzellan-Ofen zur Verfügung steht, geschmolzene Mineralien verschieden lange Zeit sich abkühlen, auch Entglasungsproducte hervorgehen lassen, und dann die verschiedenen Proben mit Salzlösungen behandeln, um den Einfluss der Abkühlungsdauer auf die spätere hydrochemische Umbildung zu ermitteln. Ferner wird man durch Zusammenschmelzen von Orthoklas und Kieselsäure übersaure Gläser und Entglasungsproducte herstellen müssen und deren Verhalten gegen Salzlösungen prüfen. Die gewonnenen Ergebnisse können möglicherweise zur Deutung der reinen und der nichtindividualisirten, aber optisch wirksamen Glassubstanz in Quarzporphyren verwerthet werden, wenn man letzteres Gestein denselben chemischen Agentien aussetzt, wie die künstlichen Gläser. Noch auf eine andere Erscheinung sei hingewiesen: Granit und Felsitporphyr unterliegen dem Kaolinisirungsprocess und zwar scheint es, dass der Porphyr verhältnissmässig häufiger kaolinisirt wird als der Granit, jedenfalls sind kaolinisirte Granite im Verhältniss zur grossen Verbreitung des frischen Gesteins selten. Es sind nun zwei Fälle: entweder verläuft der Kaolinbildungs-

---

Alkalicarbonatlölung zu behandeln, um das Glas in ein durch Säuren zerlegbares, wasserhaltiges Silicat umzuwandeln. Die Glieder der Feldspathreihe, sowie Hornblende und Augit werden von Alkalicarbonatlösung sehr langsam verändert; etwa vorhandener Leucit, Nephelin, Sodalith etc. sind dem Gestein durch HCl vor der Behandlung mit Alkalicarbonat zu entziehen.

*) Auch die Umwandlung von Glassubstanz in sogenannten Viridit wäre möglich.

**) Annales de chim. et phys. 1854. Bd. 41. pag. 464.

process nicht so schematisch einfach, wie allgemein angenommen wird, die Bedingungen treten selten ein, oder, was wahrscheinlicher ist, die chemische Constitution der umgewandelten Mineralien ist von wesentlichem Einfluss. Es ist zu untersuchen, ob die Silicate der Porphyrgrundmasse leichter kaolinisirt werden, als die ausgeschiedenen grösseren Feldspathkrystalle, ferner ob leicht kaolinisirbare Porphyre sich anders gegen Salzlösungen verhalten als solche, die schwer verwittern. Wie von mehreren Forschern hervorgehoben, sind auch die Granite untereinander sehr abweichend in der Kaolinisirbarkeit. Eine vergleichende Untersuchung über die Einwirkung von Salzlösungen auf schwer und leicht verwitternde Feldspäthe wäre geboten. Es sind ferner Versuche anzustellen, ob Feldspäthe durch längeres, jedoch nicht bis zum Schmelzen fortgesetztes Glühen und darauf folgendes rasches oder sehr langsames Abkühlen eine Veränderung im Verhalten gegen Salzlösungen erlangen. Ergeben sich Unterschiede, so wird man Feldspäthe aus Laven, Trachyten, Obsidianen mit denselben Salzlösungen behandeln, um Anhaltspunkte für die Ermittelung der Bildungsumstände der genannten Gesteine zu gewinnen; erst mit so gewonnenen Grundlagen ist ein erfolgreiches Verfolgen der Entstehung von krystallinischen Gesteinen möglich.

Ausser in Zeolithe könnte die Glassubstanz von Gesteinen auch in Hydrotachylyt, sogenannte chloritische Substanz und in Pechstein umgebildet werden; über den letzteren Fall mögen einige Bemerkungen mitgetheilt werden.

Der Pechstein gilt noch vielfach als plutonisches Product, das „Magma" erstarrte je nach den Umständen zu Pechstein oder zu Quarzporphyr. Der hohe Wassergehalt des Pechsteins ist bei der Aufstellung dieser Hypothese wenig berücksichtigt worden. Es ist zuzugeben, dass jede Flüssigkeit, auch bei hoher Temperatur, Gase absorbirt (geschmolzenes Silber verschluckt Sauerstoff); die Meinung, dass eine flüssige Gesteinsmasse Wassergas absorbire, hat nichts zu Beanstandendes, ob jedoch so bedeutende Mengen wie im Pechstein, im Mittel 6—7 pCt., im Maximum 10 pCt., ist sehr fraglich. Das beliebte geologische Auskunftsmittel „hoher Druck" ist ein leeres Wort: denn erstens wissen wir nicht, ob überhaupt ein hoher Druck bei der Pechsteinbildung stattfand, die Grösse des etwaigen Drucks ist erst recht unbekannt, und dann kennen wir nicht die Beziehung zwischen der Grösse des Drucks und der Menge des vom flüssigen Magma absorbirten Wassers.*) Indess

*) Sehr verwickelt werden die Verhältnisse, wenn das Wasser bei der hohen Temperatur in seine Bestandtheile zerfällt; es sei bei der

gesetzt das Magma enthielt wirklich die bedeutenden Mengen Wasser absorbirt, so musste, nach den Erfahrungen bei analogen Fällen, beim Erstarren ein beträchtlicher Theil des Wassers dampfförmig entweichen, Dampfporen müssten sich in grossen Mengen im Pechstein vorfinden, und wenn es wahr ist, dass die Mandelsteinhohlräume durch Dampfblasen entstanden, so sollte man auch im Pechstein grössere Höhlungen erwarten. Letzteres findet nicht statt, und die Zahl der mikroskopischen Dampfblasen ist eine sehr unbedeutende. Der Einwand, dass beim Erstarren alles Wasser sofort chemisch gebunden wurde, ist nur ein Nothbehelf, es ist nicht sehr wahrscheinlich, dass ein geschmolzenes Gestein gerade so viel und nicht mehr H_2O absorbirte, als es im festen Zustande, also unter gänzlich veränderten Umständen, wo eine Spaltung in verschiedene Silicate eintrat, zu binden vermochte. Aber selbst das zugegeben, stellt sich eine neue Schwierigkeit ein; der Pechstein zeigt selbst auf kleinen Entfernungen beträchtliche Schwankungen im Wassergehalt, die jetzt wasserärmeren Partieen mussten somit beim Erstarren einen Theil des Wassers abgeben, es mussten sich zahlreiche Dampfporen bilden, was nicht stattfindet. Die Annahme, das flüssige Magma habe von vorn herein an verschiedenen Stellen einen ungleichen Wassergehalt gehabt, ist nicht wahrscheinlich, da die bei der Durchwässerung des Magma's stattfindenden Strömungen nahe liegende Theile innig vermengen mussten. Oft wird angeführt, dass das rasche Erstarren die Ursache war, dass das Wasser zurückgehalten wurde. Befände sich letzteres ausschliesslich in Hohlräumen eingeschlossen, so könnte man obige Erklärung gelten lassen, es ist aber chemisch gebunden, und es ist nicht der geringste Grund vorhanden, vorauszusetzen, dass das flüssige Silicatmagma bei raschem Erstarren mehr Wasser chemisch bindet als bei langsamer Abkühlung, man darf mit dem gleichen Recht auch das umgekehrte annehmen. Indess es sei, so hat es doch seine Schwierigkeit, so grosse geschmolzene Pechsteinmassen wie bei Meissen ungewöhnlich rasch abkühlen zu lassen. Traf kaltes Wasser mit dem geschmolzenen Magma zusammen, so mussten die oberflächlichen Stellen des letzteren allerdings rasch erstarren, wobei in Folge der Dampfentwickelung massenhaft Blasenräume sich bilden muss-

---

Gelegenheit darauf hingewiesen, dass das in manchen Basalten angetroffene metallische Eisen durchaus nicht aus dem Erdinnern zu Tage gefördert zu sein braucht, derartiges wäre am chesten bei Olivingesteinen zu erwarten, jedoch sind bei letzteren überhaupt keine Einschlüsse von metallischem Eisen beobachtet, vielmehr kann das Eisen durch Wasserstoff (von zerfallenem H_2O stammend) aus Fe_3O_4 oder Eisensilicat reducirt sein.

ten; war jedoch die Erstarrungsrinde hinreichend dick geworden, so konnte der flüssige Kern nur sehr langsam abkühlen. Es wäre noch möglich, dass in Folge eines hohen Drucks das Magma eine Schmelzpunkterniedrigung erlitt; nahm der Druck plötzlich ab, so trat Erstarrung ein. Soll diese Voraussetzung gelten, so muss man nach den Ergebnissen der mechanischen Wärmetheorie und den Versuchen THOMSON's noch eine zweite nicht sehr wahrscheinliche Annahme machen, dass nämlich das flüssige Magma beim Erstarren sein Volumen vergrösserte. Ferner wird beim Erstarren Wärme frei; diese durfte nicht so gross sein, dass nach der Druckerniedrigung noch beträchtliche Mengen des Magma's flüssig blieben und dann langsam erstarrten; ausserdem durfte die Druckerniedrigung nicht so stark sein, dass das noch glühende Gestein sein Wasser verlor. Verringerte dagegen das flüssige Magma beim Erstarren sein Volum, so konnte eine plötzliche Drucksteigerung ein rasches Erstarren herbeiführen; über die Gegenwart oder gar über die Veränderungen des Drucks bei der Pechsteinbildung wissen wir jedoch nichts. Es wäre nun möglich, dass das Wasser nicht durch schwache Verwandtschaft, wobei der Druck als wesentlicher Factor auftrat, vom flüssigen Magma absorbirt wurde, sondern dass in Folge starker Affinitäten das Wasser zu sehr beständigen Verbindungen vom Gestein absobirt wurde, etwa wie die wasserfreien Oxyde der Alkalien auch bei Glühhitze Wasser, unter Bildung von feuerbeständigen Hydraten, aufnehmen. Dem steht die Thatsache entgegen, dass der Pechstein schon bei mässigem Glühen alles Wasser verliert; ein Pechstein von Meissen mit 7,61 pCt. H_2O verlor nach 3wöchentlichem Stehen über H_2SO_4 bei Zimmertemperatur 1,72 pCt. H_2O, über 200°: 3,31 pCt. H_2O; somit 4,30 pCt., mehr als die Hälfte des ganzen Wassergehalts werden bis 200° abgegeben. Man sieht, die plutonische Hypothese ist so einfach nicht, das schlimmste ist, ihrer Prüfung durch Versuche stehen kaum überwindliche Schwierigkeiten im Wege, man geräth leicht auf den Abweg, die exacte Methode zu verlassen und die Hypothese durch eine Reihe anderer Hypothesen zu begründen. Wenn der Pechstein ein Erstarrungsproduct eines sauren Silicatmagma's bei Gegenwart von Wasser unter hohem Druck sein soll, so ist noch folgende Frage zu berücksichtigen. Die elementare chemische Zusammensetzung des Pechsteins nach Abzug des Wassers ist dieselbe wie die des Quarzporphyrs, Trachyts und Granits; bei hoher Temperatur, im flüssigen Zustande, sind die Magmen der genannten Gesteine auch chemisch identisch. Nun gilt der Granit für ein eruptives Gestein, Granitgänge wurden durch hochgespannte Wasserdämpfe nach oben befördert; das mit dem

Pechsteinmagma chemisch identische Granitmagma traf mit Wasserdampf unter hohem Druck zusammen, unter Umständen also, wo man wenigstens eine theilweise Erstarrung des Granitmagma zu Pechstein erwarten sollte. Warum ist unter den zahllosen untersuchten Granitgängen nie ein Uebergang in Pechstein beobachtet worden? Es ist freilich ein Leichtes, eine Menge Umstände auszuklügeln, die bei der Granitbildung anders gewesen sein könnten, als bei der Pechsteinbildung, so lange man aber ihre Anwesenheit nicht wirklich nachweist, erklärt die eben besprochene Hypothese der Pechsteinbildung überhaupt nichts. Da liegt es doch näher, die BISCHOF'sche Grundidee, die beim Serpentin, Chlorit und den Zeolithen sich bewährt hat, auch für die Pechsteinbildung gelten zu lassen, nämlich: wasserreiche Silicate sind auf nassem Wege entstanden, wobei man den grossen Vortheil hat, sich auf Versuche und Beobachtung ähnlicher Fälle stützen zu können. Wenn also zwischen Quarzporphyr und Pechstein genetische Beziehungen stattfinden, so ist letzterer aus ersterem, oder beide aus einem dritten Gestein hervorgegangen; es konnten auch die etwaigen Porphyrtuffe, welche mit dem Porphyr zu Tage gefördert wurden, in Pechstein umgewandelt werden, dabei wird man immer auch den Fall im Auge haben müssen, dass zwischen beiden Gesteinen gar keine Beziehungen stattfinden.

Da der Versuch 62 a. die Möglichkeit einer Umwandlung von Obsidian in Pechstein darthut, wurde zur Orientirung für künftige Untersuchungen die Frage gestellt, ob der Pechstein durch Alkalicarbonatlösung ebenso leicht verändert wird, wie das Umwandlungsproduct 62 a.; die Versuche bejahen die Frage. Pechstein von Garsebach 63. wird durch 1½ monatliche Digestion mit einer K_2CO_3-Lösung bei 100° in das K_2Oreiche Silicat 63 a. übergeführt, wobei eine beträchtliche SiO_2-Abscheidung stattfindet; durch 3 tägige Behandlung mit Na_2CO_3-Lösung wird das Silicat 63 a. in die Natronverbindung 63 a. übergeführt. Die Proben wurden lufttrocken analysirt.

	63.	64 a.	63 b.
H_2O	7,39	7,80	10,15
SiO_2	71,58	67,71	65,52
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	12,99	13,81	14,24
CaO	1,11	1,08	1,10
K_2O	4,28	8,69	5,47
Na_2O	2,51	0,76	3,35
MgO	0,24	0,15	0,17
	100,10	100	100

Als wichtige Vorarbeiten für das Studium der Pechsteinbildung sind eingehende Untersuchungen über die in der Natur stattgefundenen Veränderungen des Obsidians, Perlits, Trachits, der Lava *) und des Pechsteins selbst anzustellen; ferner sind bisweilen in Quarzporphyren pechsteinartige Einlagerungen angetroffen: die genaue Kenntniss derartiger Uebergänge ist für die Entwickelungsgeschichte immer vom grössten Werth. In allen Fällen wird eine Herbeiführung der natürlichen Umwandlungserscheinungen auf dem Wege des Versuchs anzustreben sein, unter möglichst grossem Wechsel der Umstände. Wie erwähnt, wird der Obsidian und wahrscheinlich auch geschmolzener Feldspath verhältnissmässig rasch durch Alkalicarbonat umgewandelt, wobei immer ein SiO_2-Austritt stattfindet; es ist möglich, dass der letztere Vorgang die unerlässliche Bedingung zur Wasseraufnahme und zum Basenaustausch im Silicat vorstellt; wenn das der Fall ist, so kann möglicherweise die Umwandlung ebengenannter Silicate nur durch Alkalicarbonatlösung **), nicht durch Alkalisalze mit starken Säuren herbeigeführt werden. Für den experimentirenden Geologen ist das aber noch kein Grund, derartige natürliche Umbildungen in der Nähe von Alkalicarbonatquellen vor sich gehen zu lassen; in einer früheren Arbeit wurde dargethan, dass $CaCO_3$ sich in NaCl-Lösung unter theilweiser Umsetzung zu $CaCl_2$ und Na_2CO_3 löst, und es ist durch Versuche zu entscheiden, ob nicht auch eine solche Lösung ***) ähnliche Veränderungen hervorbringt, wie reines Alkalicarbonat. Ueberhaupt ist das Experimentiren mit gemischten Lösungen dringend geboten, da einerseits in der Lösung selbst die mannigfaltigste Umsetzung der Salze untereinander eintritt, andererseits der electronegative Bestandtheil eines Salzes von

---

*) Namentlich ist die Veränderung der Lava und deren Tuffe durch Meerwasser zu berücksichtigen.

**) Da nach den thermochemischen Untersuchungen J. Thomsen's kieselsaure Alkalien durch Wasser zum Theil in freies Alkali und SiO_2 zerlegt werden, so werden Alkalisilikatlösungen wahrscheinlich in ähnlicher Weise die natürlichen Gläser umwandeln, wie Alkalicarbonatlösungen, worüber Versuche angestellt werden sollen. Bestätigt sich das, so ist eine grosse Mannigfaltigkeit unter den natürlichen Umwandlungsproducten von Gläsern zu erwarten. Wird z. B. die obere Lage eines Obsidians durch Na_2CO_3-Lösung in ein Na_2O reiches Hydrosilicat umgebildet, so wird das frei werdende kieselsaure Kali in den tieferen Lagen des Obsidians K_2O reiche Hydroverbindungen bilden, die wieder je nach dem Gehalt der Lösung an SiO_2, je nach der Concentration der Lösung (hier ganz besonders wirksam wegen der Zersetzung der Alkalisilicate durch H_2O) in ihrer Zusammensetzung wechseln werden.

***) Solche Verhältnisse treten ein, wenn beispielsweise ein von $CaCO_3$ durchsetztes Gestein der Wirkung des NaCl haltigen Meerwassers ausgesetzt wird.

wesentlichem Einfluss auf den Verlauf der Gesteinsumbildung sein kann. Sehr wichtig ist die Untersuchung der felsitischen Einschlüsse in manchen Pechsteinen, weil sie möglicherweise in naher Beziehung zum Urmaterial des Pechsteins stehen; die schwarze Glasmasse des Pechsteins von Spechtshausen enthält gegen 5 pCt. H_2O und führt K_2O und Na_2O, jedes zu 4 pCt; die bekannten felsitischen Kugeln daselbst enthalten 1 bis 2 pCt. H_2O und 8 pCt. K_2O gegen 1 pCt. Na_2O; letztere sind für längere Zeit einer Digestion mit Na_2CO_3-Lösung ausgesetzt worden, zur Entscheidung der Frage, ob sie in pechsteinartige Verbindungen übergehen können, worüber seiner Zeit berichtet werden soll.*) Endlich lassen sich von einer chemischen und experimentellen Untersuchung des Palagonits, der in vieler Beziehung dem Pechstein gleicht, Aufschlüsse über die Entstehung des letzteren Gesteins erwarten.

Auf dem Gipfel der Margola finden sich veränderte Sedimentgesteine, die allgemein als Bandjaspise bezeichnet werden; in der That sehen sie letzterem Gestein sehr ähnlich, sind jedoch nach der Analyse Silicate von etwas ungewöhnlicher Zusammensetzung. Die mikroskopische Untersuchung ergab keine Aufschlüsse, die Analysen sind nur als Wegweiser für künftige Untersuchungen veröffentlicht worden.

64. Grüne, etwas grobkörnige Silicatlage.

64a. Hellgrüne, stellenweise hellrosa, sehr dichte Silicatlage.

64b. Schwarze, sehr dichte Lage.

	64.	64a.	64b.
H_2O	2,70	0,96	2,17
SiO_2	61,86	62,98	58,12
Al_2O_3	9,68	13,70	21,51
Fe_2O_3	6,98	5,31	4,52
CaO	12,57	6,50	2,04
K_2O	0,36	4,90	6,26
Na_2O	3,08	3,50	2,77
MgO	2,56	2,03	1,95
	99,89	99,88	99,34

*) Es ist mehrfach bemerkt worden, dass die Zusammensetzung des Pechsteins nach Abzug des H_2O fast dieselbe ist, wie die der benachbarten Quarzporphyre; in beiden Gesteinen zeigt ferner der K_2O- und Na_2O-Gehalt Schwankungen. Ist der Pechstein wirklich durch Einwirkung von Alkalisalzen auf Porphyr hervorgegangen, wobei unter H_2O-Aufnahme die Alkalien sich austauschten, so ist die sehr ähnliche Zusammensetzung nicht auffallend. Vergl. Bischof's Geologie 1. Aufl. Bd. 2. pag. 2222.

4. Notiz über das Vorkommen des Muschelkalkes bei Altmersleben in der Altmark.

Von Herrn W. Branco in Berlin.

In der Nähe von Calbe i. d. Altmark liegt das Dorf Altmersleben auf einem diluvialen Höhenzuge, der im Süden von der Milbe-Niederung begrenzt wird. Eine kurze Strecke südlich vom Dorfe, hart am Rande der genannten Niederung, ist in 3 kleinen Brüchen der Muschelkalk aufgeschlossen. Der eine der Brüche ist bereits ganz zugewachsen und lässt nichts mehr erkennen. Auch bei den beiden anderen ist die Beobachtung insofern erschwert, als die Sohle der Brüche unter dem Wasserspiegel liegt. Daher stehen diese unter Wasser und bilden zwei kleine Teiche, die von steilen Rändern umgeben sind, welche aus Muschelkalk bestehen. In dem kleineren Bruche, der ganz verlassen ist, scheinen die Schichten nach SO. zu fallen; aber bei dem Mangel eines Kahnes kann man dieselben nicht erreichen. Im grösseren Bruche fallen sie unter 45 — 50 ^{0} nach ONO. bei O., also fast östlich.

Zu unterst, über dem Wasserspiegel, liegen oolithische Kalke, bestehend aus meist ovalen Körnern, die in der Mitte einen länglichen dunklen Kern von Kalk besitzen, von Form ähnlich einem Nummuliten - Querschnitte; auch zeigen sich chloritische Körner in dem Gesteine. Darüber folgt ein zoogener Kalkstein, welcher viele plattgedrückte, kleine, grünliche Steinkerne von Muscheln enthält, unter denen *Myophoria vulgaris* zu erkennen ist. Er wird von krystallinischem Kalk überlagert, und über diesem liegen in Wechsellagerung Kalk- und Thonschichten. Dieser letztere Kalk ist meist krystallinisch, seltener dicht. Ueber diesen im Ganzen an 20′ mächtigen Schichten liegen etwa 20′ Kalkschutt. — Es stimmt also das Einfallen nicht mit dem des Rüdersdorfer Vorkommens. Ferner zeigen die Thonschichten bisweilen an der Grenze zwischen ihnen und dem Kalke eine schmale Sandsteinschicht, und ich fand im Bruche ziemlich dicke Stücke eines gelbbraunen Sandsteins umherliegen, die jedenfalls auch aus der Ablagerung stammten, denn sie enthielten, mit gut erhaltenen weissen Schalen, die *Terebratula vulgaris*.

Was die aufgefundenen Versteinerungen anbetrifft, so sind es die folgenden:

Pecten laevigatus, *Lima striata*, *Monotis Albertii*, *Gervillia socialis*, *Mytilus eduliformis*, *Myophoria vulgaris*, *Myacites elongatus*, *Turbinites dubius*, *Terebratula vulgaris* in sehr grossen Mengen, *Ceratites nodosus*, *Nautilus bidorsatus*.

Von Trochiten - Kalken habe ich nichts gesehen; es liegt uns also hier die oberste Abtheilung des Muschelkalkes vor.

Eine fernere interessante Thatsache ist das Vorkommen von Salz - Pflanzen und Salz - Wasser auf einigen Wiesen bei Calbe. Diese Stadt liegt etwas westlich von Altmersleben und da die Schichten nach Osten fallen, so müsste im Westen auch die Anhydritgruppe vorhanden sein. Dass dieselbe sich auch weiter nach Norden hin erstreckt, hat eine gewisse Wahrscheinlichkeit; nach alten Chroniken soll nämlich der nordwestlich von Altmersleben liegende Arendsee durch Einsturz entstanden sein. Historisch ist jedenfalls, dass noch in neuerer Zeit ein Einsturz am Ufer dieses See's stattfand, denn am 25. November 1685 versank ein Hügel mitsammt der darauf befindlichen Mühle, so dass jetzt an dieser Stelle eine Bucht befindlich ist, welche 20 Klafter Tiefe aufweist (Beckmann, historische Beschreibung von Brandenburg, Thl. I. pag. 1075 bis 1080). Direct nachgewiesen aber ist das Vorkommen der Anhydritgruppe unter dem Muschelkalke durch ein Bohrloch, welches dicht bei den Steinbrüchen von Altmersleben gestossen wurde; ich verdanke die Notizen über dasselbe der Güte des Herrn Maschinenmeisters Rohland auf der Hoymgrube bei Czernitz, Oberschlesien. Es wurden bis 14 Meter Thone und Kalke, von 14 bis 196 Meter Thon, Gyps, Kalk und etwas Sandstein und von 196 bis 373 Meter Steinsalz erbohrt. Bei letzterer Tiefe wurde das Bohrloch eingestellt, doch liessen die letzten Bohrproben ein Ende des Steinsalzes noch lange nicht erwarten. — Die von Herrn Rohland verfasste Bohrtabelle lautet:

Es wurden durchbohrt:

1.	0,00 M.	bis	2,79 M.	Angeschwemmtes Gebirge.
2.	2,79 „	„	9,04 „	Thon und Kalk.
3.	9,04 „	„	11,80 „	Blauer Kalk mit Quarzadern.
4.	11,80 „	„	14,44 „	Thon mit Kalk.
5.	14,44 „	„	16,00 „	Gyps.
6.	16,00 „	„	17,83 „	Gyps, Thon und Kalk.
7.	17,83 „	„	19,34 „	Grünlicher Thon mit Braunkohlen-Spuren.
8.	19,34 „	„	51,26 „	Rother Thon.

9.	51,26 M.	bis	56,94 M.	Kalkstein, Schwefelkies und Kohlen-Spuren.
10.	56,94 „	„	60,04 „	Sandstein.
11.	60,04 „	„	70,10 „	Gyps, rother Thon und Kalk.
12.	70,10 „	„	106,88 „	Muschelkalk und Gyps (bei 93 Meter ist das Wasser stark salzig).
13.	106,88 „	„	170,26 „	Blauer Kalk mit schiefer-artigem Thon.
14.	170,26 „	„	188,08 „	Kalk, Thon, Gyps und rother Thon.
15.	188,08 „	„	196,00 „	Grauer und rother Thon, Gyps und Sandstein.
16.	196,00 „	„	373,24 „	Steinsalz.

Zu No. 9 bemerke ich noch, dass die vorkommende Kohle wahrscheinlich nur Keuperkohle*) sein wird. Ich habe dieselbe nämlich dicht am Bohrthurm, beim Graben eines Brunnens ebenfalls gefunden und zwar im Keuperthon.

Bei der obigen Teufe von 373,24 Meter wurde das Bohrloch eingestellt, das dabei vorkommende Steinsalz scheint noch sehr mächtig zu sein. Die letzten Bohrproben lassen ein Ende noch lange nicht vermuthen. Petrefacten habe ich nicht erbohrt, ich habe wenigstens in den Bohrproben nichts entdecken können. Nächst diesem tiefen Bohrloch habe ich noch 4 kleinere Bohrlöcher in der Umgegend gestossen und habe ich gefunden:

Bei Bohrloch 1.

0,00 M.	bis	4,15 M.	Ackerboden.
4,15 „	„	12,00 „	Schwimmenden Sand mit grauem Thon.
12,00 „	„	14,50 „	Dunklen Thon.
14,50 „	„	17,50 „	Braunen Sand.
17,50 „	„	18,70 „	Braunen Sand mit Braunkohlenstückchen.
18,70 „	„	20,00 „	Schwimmenden Sand.

*) Die Bemerkung des Herrn Rohland, dass er Keuperkohle gefunden habe, beruht wohl auf einem Irrthum. Es wäre ja möglich, dass dort eine völlige Ueberkippung stattgefunden hätte, aber es ist doch durch nichts bewiesen. Das Einfallen der Schichten nach Osten bedingt das Vorhandensein des Keupers im Osten und das Bohrloch ist gerade im Westen der Steinbrüche angesetzt. W. Branco.

Bei Bohrloch 2.

0,00 M.	bis	0,65 M.	Gelben lehmigen Sand.
0,65 „	„	1,25 „	Gelben Thon.
1,25 „	„	2,00 „	Blauen Thon mit Mergel.
2,00 „	„	9,00 „	Dunklen grauen Thon.
9,00 „	„	17,00 „	Dunkelbraunen thonigen Sand und Braunkohlenstückchen.
17,00 „	„	26,00 „	Grauschwarzen sehr fetten Thon.
26,00 „	„	27,00 „	Dunklen schwimmenden Sand.
27,00 „	„	37,00 „	Sand mit viel Wasser und dazwischen graue Thonlagen.

Bei Bohrloch 3.

0,00 M.	bis	1,20 M.	Gelben Sand.
1,20 „	„	4,50 „	Torf.
4,50 „	„	12,50 „	Gelben und blauen Thon.

Bei Bohrloch 4.

0,00 M.	bis	1,30 M.	Gelben Sand.
1,30 „	„	39,00 „	Dunklen fetten Thon, in welchen sich Stückchen von Schwefeleisen vorfanden.

5. Ueber den Zusammenhang der geometrischen Gesetze der Krystallographie.

Von Herrn Th. Liebisch in Berlin.

Das System derjenigen Ebenen und Geraden im Raume, welche mögliche Flächen und Kanten einer Krystallgattung sind, wird, geometrisch betrachtet, von drei Gesetzen beherrscht, von dem Gesetz der constanten Neigungswinkel, von dem Gesetz der rationalen Indices oder dem ihm äquivalenten Gesetz der Zonen und von dem Gesetz der Symmetrie. Hieran schliessen sich als nothwendige Ergänzungen diejenigen Gesetze, welche aussagen, dass die beiden zuletzt genannten Gesetze unabhängig von der Temperatur sind, nämlich einerseits die Gesetze der Erhaltung der rationalen Indices, der Zonen und des anharmonischen Verhältnisses tautozonaler Flächen und andererseits das Gesetz der Erhaltung der Krystallsysteme. In Bezug auf die ausführliche Darstellung dieser Gesetze wird auf die trefflichen und allgemein verbreiteten Lehrbücher der Krystallographie, welche wir V. v. Lang, P. Groth und C. Klein verdanken, verwiesen. Es sollen hier einige Bemerkungen mitgetheilt werden, welche den Versuch enthalten, den Zusammenhang zwischen den angeführten Gesetzen genau zu bezeichnen.

I. Gesetz der constanten Neigungswinkel.

„Für eine bestimmte Temperatur ist nur die relative, nicht die absolute Lage der Ebenen und Geraden, welche mögliche Flächen und Kanten einer Krystallgattung sind, constant.“

Flächen und Kanten sind also nur ihrer Richtung nach völlig bestimmt, oder m. a. W. nur die Neigungswinkel der Flächen und Kanten sind, so lange die Temperatur nicht verändert wird, constant. Die Richtung einer Ebene (Geraden) im Raume wird schon durch zwei von einander unabhängige Grössen eindeutig festgesetzt, z. B. durch die beiden Winkel, welche die Ebene (Gerade) mit zwei ihrer Richtung nach gegebenen Ebenen (Geraden) einschliesst. Es sind also in einer

Krystallgattung nur doppelt unendlich viele Flächen und Kanten möglich. Demnach kann das Gesetz in Rede auch so ausgesprochen werden:

„Die in einer Krystallgattung möglichen Flächen und Kanten bilden für jede bestimmte Temperatur eine zweifach ausgedehnte Mannigfaltigkeit."

Stellt man sich vor, dass diese Flächen und Kanten durch einen und denselben Punkt im Raume gelegt werden, so bilden sie ein Ebenen- und ein Geradenbündel. Auf dieses Bündel bezieht sich die geometrische Betrachtung der Krystalle, weil es alle zwischen den Flächen und Kanten einer Krystallgattung bestehenden Beziehungen enthält. Zur Aufsuchung dieser Beziehungen würde sich die behufs Erläuterung des ersten Gesetzes beispielsweise angeführte Bestimmungsmethode als ungeeignet erweisen. Die Geometrie des Raumes bietet aber andere Hilfsmittel dar, welche nothwendig und ausreichend sind, um die geometrischen Verhältnisse der Krystalle auf ein so einfaches Grundgesetz, wie es dasjenige der rationalen Indices oder der Zonen ist, zurückzuführen. Indem die Schöpfer der Krystallographie, Haüy und Chr. S. Weiss, sich gewisser Bestimmungsmethoden der Raumgeometrie bedienten, erkannten sie, dass man den einfachsten Ausdruck für das Band, welches Flächen und Kanten einer Krystallgattung in Bezug auf ihre gegenseitige Lage verknüpft, erst dann gewinnt, wenn man die Lage aller Flächen und Kanten mit der Lage von irgend vier Flächen (beziehungsweise Kanten) unter ihnen vergleicht. Die aus einer theoretisch möglichen doppelten Mannigfaltigkeit zu wählenden vier Flächen (Kanten) unterliegen der Bedingung, dass sie nicht zu je dreien einer Geraden (Ebene) parallel seien. — Indem ich jetzt das Gesetz der rationalen Indices und das Gesetz der Zonen formulire, bediene ich mich der von F. A. Möbius in seiner Abhandlung über das Gesetz der Symmetrie der Krystalle*) glücklich gewählten Bezeichnungen, welche dem Anscheine nach in die krystallographische Literatur keinen Eingang gefunden haben.

2. Gesetz der rationalen Indices und Gesetz der Zonen.

Es seien drei nicht einer und derselben Geraden parallele Ebenen gegeben, welche sich in dem Punkte O schneiden und die Durchschnittslinien Ox_1, Ox_2, Ox_3 erzeugen. Eine

*) Ber. Verhandl. d. sächs. Ges. d. Wissensch. 1849. Math.-phys. Cl. pag. 65 ff.

vierte Ebene bestimme auf diesen Durchschnittslinien Abschnitte, welche sich verhalten wie die Längen:

$$OA_1 : OA_2 : OA_3.$$

Eine fünfte Ebene bestimme Abschnitte, welche sich wie die Längen:

$$OH_1 : OH_2 : OH_3$$

verhalten. Man bilde die drei Verhältnisse:

$$\frac{OA_1}{OH_1} : \frac{OA_2}{OH_2} : \frac{OA_3}{OH_3}$$

Wenn nun die beiden zwischen diesen drei Verhältnissen bestehenden Verhältnisse rationale Zahlen, die Null mit einbegriffen, sind, so nennt Möbius die fünfte Ebene aus den vier ersteren Ebenen arithmetisch ableitbar. Setzt man

$$\frac{OA_1}{OH_1} : \frac{OA_2}{OH_2} : \frac{OA_3}{OH_3} = h_1 : h_2 : h_3$$

so heissen die rationalen Zahlen h_1, h_2, h_3 bekanntlich die Indices der Fläche, welche die Abschnitte OH_1, OH_2, OH_3 bestimmt. Das Gesetz der rationalen Indices lautet nun:

> „Das System der in einer Krystallgattung möglichen Flächen und Kanten ist so beschaffen, dass aus je vier Flächen (Kanten*)) die jedesmal übrigen Flächen und Kanten **arithmetisch** abgeleitet werden können."

Es seien vier Ebenen, von denen nicht je drei einer und derselben Geraden parallel sein sollen, gegeben. Zu diesen Ebenen sollen andere Ebenen in der Weise hinzugefügt werden, dass jede neue Ebene mit zweien von den Durchschnittslinien der bereits vorhandenen Ebenen parallel laufe. Dann nennt Möbius jede dieser neuen Ebenen aus den vier ersteren Ebenen geometrisch ableitbar. Das Gesetz der Zonen ist mit Rücksicht hierauf wie folgt zu formuliren:

> „Das System der in einer Krystallgattung möglichen Flächen und Kanten ist so beschaffen, dass aus je vier Flächen (Kanten) die jedesmal übrigen Flächen und Kanten **geometrisch** abgeleitet werden können."

---

*) Da Flächen und Kanten sich dualistisch gegenüberstehen, so kann man, was von den Flächen gilt, auch von den Kanten aussagen.

Für die Darlegung des Zusammenhanges zwischen dem Gesetz der rationalen Indices und dem Gesetz der Zonen bedürfen wir einer Bestimmungsmethode der Lage einer Fläche und einer Kante. Da unsere beiden Gesetze eine Eigenschaft von je fünf Flächen (Kanten) aussagen, nämlich von vier willkürlich aber fest gewählten und der Bestimmung zu Grunde liegenden Flächen (Kanten) und ausserdem von einer der übrig bleibenden Flächen (Kanten), so liegt die Aufforderung nahe, von der bekannten Fundamentalgleichung der räumlichen Goniometrie, welche zwischen den Cosinus der von fünf Ebenen (Geraden) eingeschlossenen Winkel besteht*), auszugehen:

$$(1)\qquad \begin{vmatrix} \cos(45) & \cos(41) & \cos(42) & \cos(43) \\ \cos(15) & 1 & \cos(12) & \cos(13) \\ \cos(25) & \cos(21) & 1 & \cos(23) \\ \cos(35) & \cos(31) & \cos(32) & 1 \end{vmatrix} = 0$$

Es sollen 1, 2, ., ., 5 fünf Gerade bedeuten; und zwar seien 1, 2, 3 drei Kantenrichtungen eines asymmetrischen Krystalles. Ferner bedeute 4 die Normale einer Fläche (4) desselben Krystalls und 5 eine jener Fläche (4) parallele Kantenrichtung. In diesem Falle ist cos (45) = 0. Ordnet man die vorstehende Determinante nach den Elementen der ersten Horizontalreihe und der ersten Verticalreihe, so erhält man:

$$(2)\qquad \sum_{i,k=1}^{3} \Delta_{ik} \cos(4i)\cos(4k) = 0$$

worin die Grössen Δ_{ik} die in A. pag. 136 angegebene Bedeutung haben. Nun bestehen nach A. Formel (43) die Relationen:

$$(3)\qquad \begin{aligned} \sum_{k=1}^{3} \Delta_{1k} \cos(5k) &= \sqrt{\Delta}\,.\,\sin(23)\,.\,\cos(5\,\mathrm{I}) \\ \sum_{k=1}^{3} \Delta_{2k} \cos(5k) &= \sqrt{\Delta}\,.\,\sin(31)\,.\,\cos(5\,\mathrm{II}) \\ \sum_{k=1}^{3} \Delta_{3k} \cos(5k) &= \sqrt{\Delta}\,.\,\sin(12)\,.\,\cos(5\,\mathrm{III}) \end{aligned}$$

*) Vergl. Zur analytisch-geometrischen Behandlung der Krystallographie. In: Zeitschr. für Krystallographie Bd. I. 1877. pag. 142. — Der Kürze wegen soll diese Abhandlung hinfort mit A. bezeichnet werden.

Hierin bedeuten I, II, III die Normalen der Flächen, welche bezüglich parallel den Kantenrichtungen 2 und 3, 3 und 1, 1 und 2 liegen; und $\sqrt{\Delta}$ ist der räumliche Sinus der von den Kantenrichtungen 1, 2, 3 gebildeten Ecke. Mit Rücksicht auf (3) geht die Gleichung (2) über in:

$$(4)\quad \cos(41)\sin(23)\cos(5\,\mathrm{I}) + \cos(42)\sin(31)\cos(5\,\mathrm{II}) + \cos(43)\sin(12)\cos(5\,\mathrm{III}) = 0.$$

Halten wir die Normale 4 fest, und lassen wir die Gerade 5 alle Kantenrichtungen einnehmen, welche der Fläche (4) parallel laufen, so wird die Gleichung (4) stets erfüllt; d. h. die zuletzt erhaltene Gleichung ist die Gleichung der Fläche (4), wenn darin die Grössen cos (5I), cos (5II), cos (5III) als variabel angesehen werden. Unter Benutzung der Bezeichnungen:

$$\cos(41) = u_1, \quad \cos(42) = u_2, \quad \cos(43) = u_3$$
$$\sin(23)\cos(5\mathrm{I}) = \xi_1, \quad \sin(31)\cos(5\mathrm{II}) = \xi_2,$$
$$\sin(12)\cos(5\,\mathrm{III}) = \xi_3$$

nimmt die Gleichung (4) die Form an:

$$(5)\qquad u_1\xi_1 + u_2\xi_2 + u_3\xi_3 = 0.$$

Man kann die Grössen u_1, u_2, u_3 als die Coordinaten der betrachteten Fläche (4) und die veränderlichen Grössen ξ_1, ξ_2, ξ_3 als die Coordinaten der veränderlichen Kantenrichtung 5 auffassen. — Umgekehrt kann man aber auch die Kantenrichtung 5 festhalten und die Normale 4 in der Weise variiren, dass sie successive auf allen der Kante 5 parallelen Flächen senkrecht steht. Auch dann bleibt die Gleichung (4) bestehen. Sie ist unter den jetzt geltenden Annahmen die Gleichung der Kante 5.

Die Gleichung (1) und die aus ihr abgeleiteten Gleichungen bestehen, welches auch die absolute Lage der fünf Ebenen (Geraden) im Raume sein möge. Dieser Umstand kommt darin zur Geltung, dass man in (5) die Grössen u_1, u_2, u_3 und ebenso die Grössen ξ_1, ξ_2, ξ_3 mit einem beliebigen Factor versehen kann, ohne dass die Gleichung (5) aufhört zu bestehen; d. h. die Coordinaten u_1, u_2, u_3 und ξ_1, ξ_2, ξ_3 sind nur bis auf einen Proportionalitätsfactor bestimmt, oder m. a. W. nur die beiden Verhältnisse $u_1 : u_2 : u_3$, sowie die beiden Verhältnisse $\xi_1 : \xi_2 : \xi_3$ sind bestimmt. So gelangt das erste Gesetz zur analytischen Darstellung.

Die so eben angestellte Betrachtung zeigt, dass die Gleichung (5), welche in A. pag. 138 — 140 auf einem anderen Wege gewonnen wurde, ein specieller Fall der Fundamental-

gleichung (1) der räumlichen Goniometrie ist. Diese letztere Gleichung kann zum Ausgangspunkt für die geometrische Behandlung der Krystalle gewählt werden, da sie die gemeinsame Quelle für die Lösungen der die rechnende Krystallographie beschäftigenden Aufgaben enthält.

Für krystallographische Zwecke scheint es geboten, als Coordinaten einer Fläche die mit u_1, u_2, u_3 bezeichneten Grössen und demzufolge als Coordinaten einer Kante die mit ξ_1, ξ_2, ξ_3 bezeichneten Grössen zu wählen, da die u_1, u_2, u_3 sich direct mit den von Chr. S. Weiss eingeführten und allgemein üblichen Parametern vergleichen lassen. Es sind nämlich die Grössen u_1, u_2, u_3 den reciproken Werthen dieser Parameter proportional, vergl. A. pag. 141:

$$u_1 : u_2 : u_3 = \frac{h_1}{a_1} : \frac{h_2}{a_2} : \frac{h_3}{a_3}$$

Hierin bedeuten $a_1 = OA_1$, $a_2 = OA_2$, $a_3 = OA_3$ die Axeneinheiten, h_1, h_2, h_3 die vorhin definirten Indices. Die Coordinaten der durch die Flächen H und H′ bestimmten Kante erhalten folgende Werthe, A. pag 141:

$$\xi_1 : \xi_2 : \xi_3 = \frac{1}{a_2 a_3} (h_2 h'_3 - h_3 h'_2) : \frac{1}{a_3 a_1} (h_3 h'_1 - h_1 h'_3) :$$
$$\frac{1}{a_1 a_2} (h_1 h'_2 - h_2 h'_1) = \frac{1}{a_2 a_3} \gamma_1 : \frac{1}{a_3 a_1} \gamma_2 : \frac{1}{a_1 a_2} \gamma_3.$$

Die Grössen γ_1, γ_2, γ_3 heissen die Indices der Kante.

Da die Gleichung (4) in mehrfacher Weise Umformungen gestattet, so könnten noch andere Bestimmungsweisen für Flächen und Kanten vorgeschlagen werden. Es ist nach A. pag. 135. 137:

$$\sin (23) = \sin (\mathrm{I}), \ \sin (31) = \sin (\mathrm{II}), \ \sin (12) = \sin (\mathrm{III})$$

$$\frac{\sin (1)}{\sin (\mathrm{I})} = \frac{\sin (2)}{\sin (\mathrm{II})} = \frac{\sin (3)}{\sin (\mathrm{III})}$$

worin (1), (2), (3) die bezüglich an den Kanten 1, 2, 3 liegenden äusseren Flächenwinkel der Ecke (1 2 3) und (I), (II), (III) die bezüglich an den Normalen I, II, III liegenden äusseren Flächenwinkel der Ecke (I II III) bedeuten. Demnach kann die Gleichung (4) auch so geschrieben werden:

$$(6) \quad \cos (41) \sin (1) \cos (5\,\mathrm{I}) + \cos (42) \sin (2) \cos (5\,\mathrm{II}) + \cos (43) \sin (3) \cos (5\,\mathrm{III}) = 0.$$

Hierin kann man — und dies ist die von Dr. JUNGHANN bevorzugte Bestimmungsweise (briefliche Mittheilung 19. Mai 1877) — die Grössen cos (41) sin (1), cos (42) sin (2), cos (43) sin (3) als Coordinaten der Fläche (4) auffassen. Dann würden cos (5 I), cos (5 II), cos (5 III) die Coordinaten der Kante 5 sein.

Die Gleichung (4) nimmt ferner mit Rücksicht auf A. Formel (10) und (10 a) die Form A. Formel (62) an:

$$(7) \quad \frac{\cos(41)}{\cos(\mathrm{I}1)}\cos(5\mathrm{I}) + \frac{\cos(42)}{\cos(\mathrm{II}2)}\cos(5\mathrm{II}) + \frac{\cos(43)}{\cos(\mathrm{III}3)}\cos(5\mathrm{III}) = 0,$$

so dass auch $\frac{\cos(41)}{\cos(\mathrm{I}1)}$ etc. als Coordinaten der Fläche (4) und cos (5 I) etc. als Coordinaten der Kante 5 gedeutet werden können. Diese Wahl würde sich in Uebereinstimmung befinden mit den von Prof. KRONECKER in seinen Universitätsvorlesungen und in seinen „Bemerkungen zur Determinantentheorie" in: BORCHARDT's Journal Bd. 72. 1870. pag. 159 mitgetheilten Definitionen von Punkt- und Ebenencoordinaten. —

Behalten wir die in erster Linie angeführten Coordinaten bei, so soll jetzt der Zusammenhang zwischen dem Gesetz der rationalen Indices und dem Gesetz der Zonen begründet werden. Nach MÖBIUS besteht derselbe darin:

> „Jede aus den vier ersteren Flächen (Kanten) arithmetisch ableitbare Fläche oder Kante ist aus denselben Flächen (Kanten) auch geometrisch ableitbar und umgekehrt."

D. h. Die beiden Gesetze in Rede sind aequivalent. Sie stellen dieselbe Haupteigenschaft der Krystalle, nämlich den Deductionszusammenhang der Flächen und Kanten einer Krystallgattung, von denen vier nicht zu je dreien einer Kante (Fläche) parallele Flächen (Kanten) gegeben sind, von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet dar. Von der constructiven Bestimmungsmethode, welche sich des Hilfsmittels der Zonen bedient, gelangt man zu der analytischen Bestimmungsmethode, welche das Hilfsmittel der Indices benutzt, indem man das Resultat der Construction durch Zahlen ausdrückt. Und umgekehrt kann man jede ihren Indices nach bekannte Fläche (Kante) durch Construction vermittelst Zonen ohne Anwendung von Maassstab und Zirkel finden.

Der Beweis des vorstehenden Satzes ist in dem für die neuere Geometrie bahnbrechenden Werke von F. A. MÖBIUS: Der barycentrische Calcul 1827, enthalten. Der Abschnitt über das geometrische Netz in der Ebene pag. 266 ff. behandelt Systeme von Geraden und Punkten der Ebene, welche die Eigenschaften der Flächen und Kanten eines Krystalls besitzen, d. h. arithmetrisch und geometrisch aus je vier unter ihnen ableitbar sind.

Es werde zunächst das Gesetz der Zonen zu Grunde gelegt. Die Gleichungen der vier gegebenen Flächen C_1, C_2, C_3, A, von denen die drei ersteren zu Coordinatenebenen gewählt sein mögen, seien bezüglich:

$$\xi_1 = 0, \ \xi_2 = 0, \ \xi_3 = 0$$

$$\frac{1}{a_1} \xi_1 + \frac{1}{a_2} \xi_2 + \frac{1}{a_3} \xi_3 = 0$$

Die Fläche A bestimmt die Axenlängen a_1, a_2, a_3, welche sich im Allgemeinen wie irrationale Zahlen verhalten. Es soll nachgewiesen werden, dass jede aus den vier gegebenen Flächen geometrisch ableitbare Fläche H durch eine Gleichung von der Form:

$$\frac{h_1}{a_1} \xi_1 + \frac{h_2}{a_2} \xi_2 + \frac{h_3}{a_3} \xi_3 = 0$$

worin h_1, h_2, h_3 rationale Zahlen, die Null mit einbegriffen, sind, dargestellt werden kann. Zu diesem Zweck betrachte man die Art und Weise, wie die Coordinaten einer geometrisch abgeleiteten Fläche (Kante) aus den Coordinaten der dieser Ableitung zu Grunde liegenden Kanten (Flächen) zusammengesetzt werden. Es sind die Coordinaten der Kante, welche durch die beiden Flächen G (g_1 g_2 g_3) und K (k_1 k_2 k_3) bestimmt wird, enthalten in dem Rechteck:

$$\begin{vmatrix} \frac{g_1}{a_1} & \frac{g_2}{a_2} & \frac{g_3}{a_3} \\ \frac{k_1}{a_1} & \frac{k_2}{a_2} & \frac{k_3}{a_3} \end{vmatrix}$$

Sie haben die Werthe:

$$\frac{1}{a_2 a_3} (g_2 k_3 - g_3 k_2), \ \frac{1}{a_3 a_1} (g_3 k_1 - g_1 k_3),$$

$$\frac{1}{a_1 a_2} (g_1 k_2 - g_2 k_1).$$

Hierin sind die Klammergrössen rationale Zahlen, wenn die Indices $g_1\ g_2\ g_3$, $k_1\ k_2\ k_3$ rationale Zahlen sind. Ferner sind die Coordinaten der Fläche, welche den Kanten

$$B\left[\frac{1}{a_2\,a_3}\beta_1,\ \frac{1}{a_3\,a_1}\beta_2,\ \frac{1}{a_1\,a_2}\beta_3\right] \text{ und}$$
$$\Gamma\left[\frac{1}{a_2\,a_3}\gamma_1,\ \frac{1}{a_3\,a_1}\gamma_2,\ \frac{1}{a_1\,a_2}\gamma_3\right]$$

parallel geht, enthalten in dem Rechteck:

$$\left|\begin{matrix} \frac{1}{a_2\,a_3}\beta_1 & \frac{1}{a_3\,a_1}\beta_2 & \frac{1}{a_1\,a_2}\beta_3 \\ \frac{1}{a_2\,a_3}\gamma_1 & \frac{1}{a_3\,a_1}\gamma_2 & \frac{1}{a_1\,a_2}\gamma_3 \end{matrix}\right|$$

Sie haben, wenn man von dem gemeinsamen Factor $\frac{1}{a_1\,a_2\,a_3}$ absieht, die Werthe:

$$\frac{1}{a_1}(\beta_2\,\gamma_3 - \beta_3\,\gamma_2),\ \frac{1}{a_2}(\beta_3\,\gamma_1 - \beta_1\,\gamma_3),\ \frac{1}{a_3}(\beta_1\,\gamma_2 - \beta_2\,\gamma_1)$$

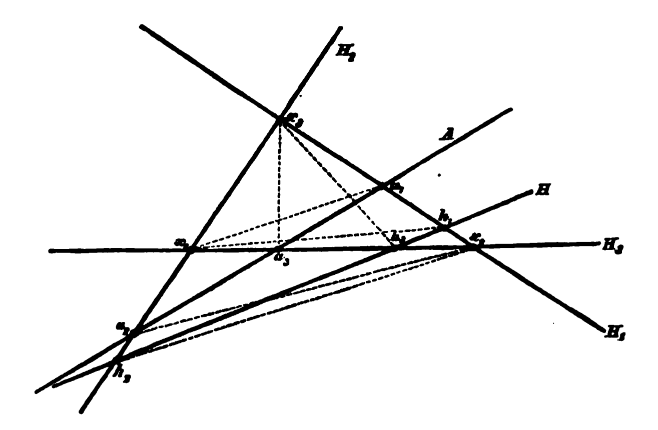
Hierin sind die Klammergrössen rationale Zahlen, wenn die Indices $\beta_1\ \beta_2\ \beta_3$, $\gamma_1\ \gamma_2\ \gamma_3$ rationale Zahlen sind. Da nun die vier zu Grunde liegenden Flächen rationale Indices, nämlich beziehungsweise 100, 010, 001, 111, besitzen, so haben auch alle geometrisch abgeleiteten Kanten und Flächen rationale Indices, was zu beweisen war.

Es werde jetzt das Gesetz der rationalen Indices zu Grunde gelegt. Aus demselben lässt sich das Gesetz der Zonen in einfacherer Weise, als bei Möbius a. a. O. ableiten, wenn man sich des anharmonischen Verhältnisses von vier Flächen in einer Zone und von vier Kanten in einer Fläche bedient. Das anharmonische Verhältniss ist nur abhängig von den Indices (A. pag. 154) und daher mit diesen rational. — Es sind gegeben die Flächen H_1, H_2, H_3, A und ausserdem die Gleichung einer Fläche H:

$$\frac{h_1}{a_1}\xi_1 + \frac{h_2}{a_2}\xi_2 + \frac{h_3}{a_3}\xi_3 = 0$$

worin die Grössen h_1, h_2, h_3 rationale Zahlen, die Null mit einbegriffen, sind. Der gesuchte Beweis wird erbracht sein, wenn wir nachweisen, dass die Fläche H bestimmt werden

kann durch in ihr liegende Kantenrichtungen, welche ihrerseits durch schon vorhandene Flächen mit rationalen Indices erzeugt



werden. Die Kantenrichtungen, welche die Flächen A und H auf den Flächen H_1, H_2, H_3 erzeugen (vergl. die beistehende Linearprojection, in welcher die Sectionslinien der Flächen und die Schnittpunkte der Kanten mit denselben Buchstaben wie die Flächen und Kanten bezeichnet sind), haben folgende Coordinaten und Indices:

$$
\begin{array}{llll}
Oa_1 : & 0, & -\frac{1}{a_3 a_1}, & \frac{1}{a_1 a_2} & [0\bar{1}1] \\
Oa_2 : & \frac{1}{a_2 a_3}, & 0, & -\frac{1}{a_1 a_2} & [10\bar{1}] \\
Oa_3 : & -\frac{1}{a_2 a_3}, & \frac{1}{a_3 a_1}, & 0 & [\bar{1}10] \\
Oh_1 : & 0, & -\frac{h_3}{a_3 a_1}, & \frac{h_2}{a_1 a_2} & [0\bar{h}_3 h_2] \\
Oh_2 : & \frac{h_3}{a_2 a_3}, & 0, & -\frac{h_1}{a_1 a_2} & [h_3 0 \bar{h}_1] \\
Oh_3 : & -\frac{h_2}{a_2 a_3}, & \frac{h_1}{a_3 a_1}, & 0 & [\bar{h}_2 h_1 0]
\end{array}
$$

Durch die Axen Ox_1, Ox_2, Ox_3 kann man nun je vier Flächen legen, nämlich durch

Ox_1 und Ox_2, Ox_3, Oa_1, Oh_1
Ox_2 und Ox_3, Ox_1, Oa_2, Oh_2
Ox_3 und Ox_1, Ox_2, Oa_3, Oh_3,

welche wir kurz bezeichnen mit $x_1 x_2$, $x_2 x_3$, $x_1 a_1$, $x_1 h_1$, etc. Ihre Coordinaten und Indices sind in folgendem Schema enthalten:

$x_2 x_3$:	$\frac{1}{a_1}$	0	0	(100)
$x_3 x_1$:	0	$\frac{1}{a_2}$	0	(010)
$x_1 x_2$:	0	0	$\frac{1}{a_3}$	(001)
$x_1 a_1$:	0	$\frac{1}{a_2}$	$\frac{1}{a_3}$	(011)
$x_2 a_2$:	$\frac{1}{a_1}$	0	$\frac{1}{a_3}$	(101)
$x_3 a_3$:	$\frac{1}{a_1}$	$\frac{1}{a_2}$	0	(110)
$x_1 h_1$:	0	$\frac{h_2}{a_2}$	$\frac{h_3}{a_3}$	$(0 h_2 h_3)$
$x_2 h_2$:	$\frac{h_1}{a_1}$	0	$\frac{h_3}{a_3}$	$(h_1 0 h_3)$
$x_3 h_3$:	$\frac{h_1}{a_1}$	$\frac{h_2}{a_2}$	0	$(h_1 h_2 0)$

Bilden wir nun die anharmonischen Verhältnisse der von Ox_1, Ox_2, Ox_3 ausgehenden Flächen:

$$(x_1 \,.\, x_2\, x_3\, a_1\, h_1) = \frac{h_2 - h_3}{h_3}$$

$$(x_2 \,.\, x_3\, x_1\, a_2\, h_2) = \frac{h_3 - h_1}{h_1}$$

$$(x_3 \,.\, x_1\, x_2\, a_3\, h_3) = \frac{h_1 - h_2}{h_2}$$

Beispielsweise möge der erste Ausdruck berechnet werden. Nach A. pag. 151 Formel (75) ist für $\varepsilon = k = 1$:

$$r = \frac{h_2 h'_3 - h_3 h'_2}{h_2 h''_3 - h_3 h''_2} \cdot \frac{h'''_2 h''_3 - h'''_3 h''_2}{h'''_2 h'_3 - h'''_3 h'_2}$$

Werden in dem vorliegenden Falle für die Indices $h_1 h_2 h_3$, $h'_1 h'_2 h'_3$, $h''_1 h''_2 h''_3$, $h'''_1 h'''_2 h'''_3$ beziehungs-

weise die Indices der Flächen $x_1 x_2$ (001), $x_1 x_3$ (010), $x_1 a_1$ (011), $x_1 h_1$ ($0 h_2 h_3$) gesetzt, so ergiebt sich:

$$(x_1 \,.\, x_2 x_3 a_1 h_1) = \frac{0.0 - 1.1}{0.1 - 1.1} \cdot \frac{h_2.1 - h_3.1}{h_2.0 - h_3.1} = \frac{h_2 - h_3}{h_3}.$$

Die drei vorstehenden anharmonischen Verhältnisse sind bekannt, sobald die Indices der zu construirenden Fläche H ($h_1 h_2 h_3$) gegeben sind. Nun wird, wenn das anharmonische Verhältniss von vier Elementen gegeben ist und wenn ausserdem von diesen vier Elementen drei gegeben sind, das vierte Element ohne Anwendung von Maassstab und Zirkel allein mit Hilfe des Lineals construirt. Man kann also mit Hilfe der obigen anharmonischen Verhältnisse ohne Anwendung von Maassstab und Zirkel in den Ebenen H_1, H_2, H_3 beziehungsweise die Kanten $O h_1$, $O h_2$, $O h_3$, von denen je zwei die Lage der Fläche H bestimmen, construiren. Damit ist die Aequivalenz des Gesetzes der rationalen Indices mit dem Gesetz der Zonen bewiesen.

Eine analoge Beziehung findet zwischen den beiden Gesetzen statt, welche den Einfluss der Temperatur auf die Lage der Krystallflächen beherrschen. Erfahrungsmässig ist das Gesetz der rationalen Indices unabhängig von der Temperatur. (Gesetz der Erhaltung der rationalen Indices.) Da die Indices als rationale Zahlen sich nicht stetig mit der Temperatur ändern können, so müssen für jede Fläche die Verhältnisse ihrer Indices bei jeder Temperatur dieselben bleiben. Nun enthält die Bedingung dafür, dass drei Flächen H ($h_1 h_2 h_3$), H' ($h_1' h_2' h_3'$), H'' ($h_1'' h_2'' h_3''$) einer Zone angehören, nur die Indices dieser Flächen:

$$\begin{vmatrix} h_1 & h_2 & h_3 \\ h'_1 & h'_2 & h'_3 \\ h''_1 & h''_2 & h''_3 \end{vmatrix} = 0$$

und ist unabhängig von den Axenlängen und den durch die Axen eingeschlossenen Winkeln, welche Grössen im Allgemeinen mit der Temperatur stetig veränderlich sind. Demnach bleiben die Flächen, welche bei irgend einer Temperatur in einer Zone liegen, auch bei irgend einer anderen Temperatur tautozonal (Gesetz der Erhaltung der Zonen*)).

---

*) Vergl. GRAILICH und v. LANG, Sitz.-Ber. d. Wien. Akad. 1858. Mathem.-physik. Cl. Bd. XXXIII. pag. 369 ff. — Referat von C. NEUMANN in: Fortschritte der Physik f. d. J. 1858. — V. v. LANG, Lehrbuch der Krystallographie 1866. §. 34.

Die aus den Indices h_1 h_2 h_3, h_1' h_2' h_3', h_1'' h_2'' h_3'' gebildete Determinante lässt sich nicht in einen Ausdruck umformen, der nur trigonometrische Functionen der von drei tautozonalen Flächen H, H', H'' eingeschlossenen Winkel enthält. Demnach giebt es im Allgemeinen keinen für die Winkel zwischen nur drei tautozonalen Flächen bestehenden Ausdruck, der bei jeder Temperatur constant bleibt. Dies müsste indessen der Fall sein, wenn das Gesetz der Rationalität der Tangenten tautozonaler Kanten in Wirklichkeit diejenige allgemeine Gültigkeit besässe, welche ihm von Fr. Naumann*) zugesprochen wurde.**) Naumann leitete bekanntlich durch eine theoretische Betrachtung die Bedingungsgleichungen ab, welche die Axenlängen und die von den Axen eingeschlossenen Winkel erfüllen müssen, wenn die Krystalle des asymmetrischen Krystallisationssystemes jener Regel unterworfen sein sollen. Dieser Betrachtung legte er die Hypothese zu Grunde, dass die Axenlängen jedes Krystalles entweder rationale Zahlen oder durch Quadratwurzeln aus rationalen Zahlen darstellbar seien. Im Anschluss an seine analytischen Ergebnisse versuchte Naumann zu zeigen, dass die theoretischen Bedingungen durch die vorhandenen Beobachtungsresultate befriedigt werden. Da nun hiernach das unter der angegebenen Voraussetzung abgeleitete Gesetz der Rationalität der Tangenten tautozonaler Kanten eine durch alle Beobachtungen bestätigte Thatsache sei, so folgerte Naumann, dass auch die zu Grunde liegende, zuerst von Ch. S. Weiss aufgestellte Hypothese, betreffend die Darstellbarkeit der Axenlängen durch Quadratwurzelgrössen, als richtig erwiesen sei. Allein schon die theoretischen Consequenzen, welche V. v. Lang unter der Annahme der allgemeinen Gültigkeit des Gesetzes in Rede aus demselben zog***), lassen erkennen, dass dieses Gesetz keineswegs in allen Fällen mit der Wirklichkeit übereinstimmen kann. Die interessante Untersuchung Lang's ergab unter der erwähnten Voraussetzung, dass die Tangeten tautozonaler Kanten rationale Vielfache derselben Quadratwurzelgrösse seien; dass die goniometrischen Functionen irgend einer Krystallkante (oder eines ebenen Krystallwinkels) sich durch Quadratwurzeln aus-

*) Abhandl. d. sächs. Ges. d. Wiss. Bd. II. 1855. — Elemente der theoretischen Krystallographie 1856. pag. 54—57. 235. 333. 334. 355. 372—375.

**) Allerdings benutzt Naumann zur Formulirung seines Gesetzes vier Flächen F, F', F_1, F_1'. Allein es kommen nur die Winkel (F F') und (F_1 F_1') in Betracht. Daher ist offenbar, dass das Gesetz auch gelten muss, wenn F' mit F_1 zusammenfällt.

***) Sitz.-Ber. d. Wien. Akad. 1860., math.-phys. Cl. Bd. XLI. pag. 525—534.

drücken lassen; dass jede Fläche, welche zu einer anderen Fläche in einer Zone senkrecht steht, sowie jede Fläche, welche auf einer Krystallkante senkrecht steht, eine mögliche Krystallfläche sei; dass jeder Krystall sich wenigstens auf ein monoklinoëdrisches Axensystem beziehen lassen müsse. Demnach stehen die so vielfach ventilirten Fragen nach der Möglichkeit rechtwinkliger Axensysteme, der Darstellbarkeit der Axenlängen durch Quadratwurzelgrössen und der Rationalität der Tangenten tautozonaler Kanten im Zusammenhange und erledigen sich gleichzeitig mit einer unter ihnen. Mit der Prüfung dieser Fragen beschäftigte sich in eingehender Weise G. vom Rath in seiner bewundernswerthen Abhandlung über den Axinit.*) Auf Grund genauer Messungen gelang es ihm zu zeigen, dass die Bedingungen Naumann's durch die neu gewonnenen Elemente des Axinit nicht erfüllt werden. Damit war nachgewiesen, dass das Gesetz der Rationalität der Tangenten tautozonaler Kanten und die mit ihm zusammenhängenden Relationen für das asymmetrische Krystallisationssystem keine Gültigkeit besitzen. Zu demselben Ergebniss führt folgende theoretische Erwägung: die Verhältnisse der Tangenten tautozonaler Kanten enthalten die Axenlängen und die von den Axen eingeschlossenen Winkel; da diese Grössen im Allgemeinen mit der Temperatur stetig veränderlich sind, so sind es auch die Verhältnisse jener Tangenten. Die Aufsuchung der einzelnen Fälle, in denen die Tangenten tautozonaler Kanten sich wie rationale Zahlen verhalten, setzt die Kenntniss der Symmetrieverhältnisse der Krystalle voraus.

Bezeichnet man den Cosinus des von den Coordinatenaxen x_i und x_k eingeschlossenen Winkels mit c_{ik} und wendet man ferner für die aus den Grössen c_{ik} gebildete Determinante das Symbol Δ an, so ist im asymmetrischen Krystallisationssystem die Tangente der von den Flächen H' $(h'_1\ h'_2\ h'_3)$ und H'' $(h''_1\ h''_2\ h''_3)$ gebildeten Kante:

$$\tan(H'H'') = \frac{\sqrt{\Delta \cdot \sum\limits_{i,k=1}^{3} c_{ik}\, a_i\, a_k\, \eta_i\, \eta_k}}{a_1\, a_2\, a_3 \cdot \sum\limits_{i,k=1}^{3} \Delta_{ik}\, \frac{h'_i}{a_i}\, \frac{h''_k}{a_k}}$$

Hierin ist $\eta_1 = h_2'h_3'' - h_3'h_2''$, $\eta_2 = h_3'h_1'' - h_1'h_3''$, $\eta_3 = h_1'h_2'' - h_2'h_1''$. In den schiefwinkligen (asymmetrischen und monosymmetrischen) Krystallisationssystemen ist

*) Pogg. Ann. 1866. Bd. 128. pag. 166 ff.

das Verhältniss der Tangenten tautozonaler Kanten niemals einem Verhältniss von rationalen Zahlen gleich, da jenes Verhältniss stets die von den Axen eingeschlossenen Winkel, von denen also wenigstens der eine von 90^0 verschieden ist, enthält. Wir können daher unsere Betrachtung auf die rechtwinkligen Krystallisationssysteme beschränken. In diesen ist $c_{11} = c_{22} = c_{33} = 1$, $c_{23} = c_{31} = c_{12} = 0$, $\Delta_{11} = \Delta_{22} = \Delta_{33} = 1$, $\Delta_{23} = \Delta_{31} = \Delta_{12} = 0$, $\Delta = 1$, also:

$$\tan (H'H'') = \frac{\sqrt{a_1 a_1 (h_2' h_3'' - h_3' h_2'')^2 + a_2 a_2 (h_3' h_1'' - h_1' h_3'')^2 + a_3 a_3 (h_1' h_2'' - h_2' h_1'')^2}}{a_1\ a_2\ a_3 \left(\frac{h_1' h_1''}{a_1 a_1} + \frac{h_2' h_2''}{a_2 a_2} + \frac{h_3' h_3''}{a_3 a_3}\right)}$$

Ein analoger Ausdruck besteht für die Flächen K' $(k_1' k_2' k_3')$ und K'' $(k_1'' k_2'' k_3'')$.

Gehören H', H'', K', K'' derselben Zone an, so kann man setzen:

$$h_2' h_3'' - h_3' h_2'' = \lambda \,.\, (k_2' k_3'' - k_3' k_2''), \text{ etc.}$$

worin λ eine rationale Zahl bedeutet. Demnach ist, unter R eine rationale Zahl verstanden,:

$$\frac{\tan (H'H'')}{\tan (K'K'')} = R \,.\, \frac{\frac{k_1' k_1''}{a_1 a_1} + \frac{k_2' k_2''}{a_2 a_2} + \frac{k_3' k_3''}{a_3 a_3}}{\frac{h_1' h_1''}{a_1 a_1} + \frac{h_2' h_2''}{a_2 a_2} + \frac{h_3' h_3''}{a_3 a_3}}$$

Dieser Ausdruck erhält einen rationalen Zahlenwerth: 1. wenn die Coordinatenaxenlängen a_1, a_2, a_3 Quadratwurzeln aus rationalen Zahlen sind, 2. wenn sowohl eine der Ebenen H', H'' als auch eine der Ebenen K', K'' mit einer und derselben Coordinatenaxenebene zusammenfällt. Es mögen beispielsweise H' und K' mit $x_2\, x_3$ zusammenfallen; dann ist $h_2' = h_3' = 0$, $h_2' = k_3' = 0$ und:

$$\frac{\tan (H'H'')}{\tan (K'K'')} = R \,.\, \frac{k_1' k_1''}{h_1' h_1''}$$

D. h. Wenn in einem rechtwinklichen Krystallisationssysteme eine Zonenaxe in einer Coordinatenaxenebene liegt, so verhalten sich die Tangenten der Winkel, welche diese Ebene mit den Flächen der Zone einschliesst, wie rationale Zahlen. Ein

analoger Satz gilt für die Winkel, welche eine Coordinatenaxe mit den Zonenaxen einschliesst, die in einer durch die Coordinatenaxe gehenden Fläche liegen. Die einzelnen rechtwinkligen Krystallisationssysteme, ausgenommen das rhombische, besitzen noch folgende durch die höhere Symmetrie bedingte besondere Eigenschaften.

Im quadratischen Krystallisationssystem ist $a_2 = a_1 = a$, $a_3 = c$, folglich ist:

$$\tan (H' H'') = \frac{\sqrt{aa\left((h_2' h_3'' - h_3' h_2'')^2 + (h_3' h_1'' - h_1' h_3'')^2\right) + cc(h_1' h_2'' - h_2' h_1'')^2}}{aac\left(\frac{h_1' h_1''}{aa} + \frac{h_2' h_2''}{aa} + \frac{h_3' h_3''}{cc}\right)}$$

Sind H', H'' zwei Flächen der Aequatorialzone, so ist $h_3' = h_3'' = o$, und

$$\tan (H' H'') = \frac{h_1' h_2'' - h_2' h_1''}{h_1' h_1'' + h_2' h_2''}.$$

D. h. Die Tangenten der Kanten in der Aequitorialzone des quadratischen Systems sind rationale Zahlen.

Im regulären Krystallisationssystem ist $a_1 = a_2 = a_3 = 1$, folglich ist:

$$\tan (H' H'') = \frac{\sqrt{(h_2' h_3'' - h_3' h_2'')^2 + (h_3' h_1'' - h_1' h_3'')^2 + (h_1' h_2'' - h_2' h_1'')^2}}{h_1' h_1'' + h_2' h_2'' + h_3' h_3''}$$

D. h. Die Tangenten der Kanten des regulären Systems sind Quadratwurzeln aus rationalen Zahlen.

Bedient man sich im hexagonalen Krystallisationssystem der SCHRAUF'schen orthohexagonalen Coordinatenaxen, so ist $a_1 = a$, $a_2 = a\sqrt{3}$, $a_3 = c$:

$$\tan (H' H'') = \frac{\sqrt{aa\left((h_2' h_3'' - h_3' h_2'')^2 + 3(h_3' h_1'' - h_1' h_3'')^2\right) + cc(h_1' h_2'' - h_2' h_1'')^2}}{aa\sqrt{3}\,c\left(\frac{h_1' h_1''}{aa} + \frac{1}{3}\frac{h_2' h_2''}{aa} + \frac{h_3' h_3''}{cc}\right)}$$

Hieraus geht hervor, dass die Tangenten der Kanten in der Aequatorialzone des hexagonalen Systems Quadratwurzeln aus rationalen Zahlen sind; denn es ist, wenn $h_3' = h_3'' = 0$ gesetzt wird:

$$\tan (H' H'') = \sqrt{3} \cdot \frac{h_1' h_2'' - h_2' h_1''}{3 h_1' h_1'' + h_2' h_2''}$$

Das Gesetz der Rationalität der Tangenten tautozonaler Flächen besitzt also nur einen sehr beschränkten Geltungsbereich. Es giebt aber einen auf vier tautozonale Flächen bezüglichen Ausdruck in den von diesen Flächen eingeschlossenen Winkeln, welcher unabhängig von der Temperatur ist, nämlich das anharmonische Verhältniss von vier einer Zone angehörenden Flächen. Dieses Verhältniss ist unabhängig von den Axenlängen und von den durch die Axen eingeschlossenen Winkeln und nur abhängig von den Indices der vier Flächen H $(h_1 h_2 h_3)$, H' $(h_1' h_2' h_3')$, H'' $(h_1'' h_2'' h_3'')$, H''' $(h_1''' h_2''' h_3''')$. Es ist (vergl. A. pag. 151) das anharmonische Verhältniss:

$$(H\, H'\, H''\, H''') = \frac{(h\,h')_\varepsilon}{(h'\,h'')_\varepsilon} \cdot \frac{(h'\,h''')_\varkappa}{(h\,h''')_\varkappa}$$

worin $\varepsilon, \varkappa = 1, 2, 3$ und $(h\,h')_1 = h_2 h_3' - h_3 h_2'$, u. s. w., und andererseits:

$$(H\, H'\, H''\, H''') = \frac{\sin\,(H\,H'')}{\sin\,(H'\,H'')} \cdot \frac{\sin\,(H'\,H''')}{\sin\,(H\,H''')}$$

Im Allgemeinen verändern sich die Winkel zwischen je zwei Krystallflächen stetig mit der Temperatur. Allein mit der Veränderung der Temperatur geht die Veränderung der Winkel tautozonaler Flächen so vor sich, dass das anharmonische Verhältniss (H H' H'' H''') zwischen vier dieser Flächen H, H', H'', H''' denselben Werth behält. Ein analoger Satz besteht für Kanten in einer Fläche. (Gesetz der Erhaltung des anharmonischen Verhältnisses von tautozonalen Flächen und von Kanten in einer Fläche.)

3. Gesetz der Symmetrie.

Es soll hier nur der Zusammenhang des Gesetzes der Symmetrie mit dem Gesetz der rationalen Indices hervorgehoben werden, der sich kürzer als in dem Lehrbuche V. von Lang's darstellen lässt, wenn man das anharmonische Verhältniss von vier tautozonalen Flächen durch die Winkel zwischen diesen Flächen ausdrückt.

Zufolge der Definition der Symmetrie-Ebene sind zwei Flächen H' und H'' symmetrisch in Bezug auf jede der beiden mit ihnen in einer Zone liegenden Flächen G und K, wenn G den Winkel (H' H'') und K dessen Nebenwinkel halbirt. Das anharmonische Verhältniss:

$$(H' H'' G K) = \frac{\sin (H' G)}{\sin (H'' G)} \cdot \frac{\sin (H'' K)}{\sin (H' K)}$$

ist in diesem Falle ein harmonisches:

$$(H' H'' G K) = -$$

Denn es ist: $(H' G) = (G H'')$ und $(H' K) + (H'' K) = 180^0$, also

$$\frac{\sin (H' G)}{\sin (H'' G)} = -1 \text{ und } \frac{\sin (H'' K)}{\sin (H' K)} = 1.$$

Die Flächen H' und H'' heissen einander zugeordnet in Bezug auf die Symmetrie - Ebenen G und K. Die einander zugeordneten Paare von tautozonalen Flächen sind zugeordnete harmonische Flächen zu den beiden rechtwinklich auf einander stehenden Symmetrie - Ebenen. Wenn die Flächen eines Paares zugeordneter Flächen zusammenfallen, so muss auch eine Symmetrie-Ebene mit ihnen zusammenfallen. Demnach stellt eine Symmetrie - Ebene ein zusammenfallendes Flächenpaar dar. Da (H' H'' G K) eine rationale Zahl ist, so erhellt, dass nur mögliche Krystallflächen Symmetrie - Ebenen sein können. Ferner geht daraus hervor, dass tautozonale Flächen, welche bei irgend einer Temperatur eine symmetrische Zone bilden, auch bei jeder anderen Temperatur ihre Symmetrie bewahren. (Gesetz der Erhaltung der Symmetrie.) Es erhebt sich nun die Frage, ob und wann tautozonale Flächen in mehrfacher Weise so zu Paaren geordnet werden können, dass diese Paare zugeordnete harmonische Paare zu Symmetrie-Ebenen, die nicht senkrecht auf einander stehen, sind.

Es seien G und K zwei unter einem von 90^0 verschiedenen Winkel zu einander geneigte Ebenen, welche Symmetrie-Ebenen der durch sie bestimmten Zone sein sollen. Der Fläche G entspreche in Bezug auf K die Fläche P, der Fläche K entspreche in Bezug auf G die Fläche Q. Dann haben wir vier tautozonale Flächen: Q, G, K, P, welche unter einander drei gleiche Winkel einschliessen, nämlich den von den Symmetrie - Ebenen G und K gebildeten Winkel: $(G K) = \varphi$. Damit die vier Flächen mögliche Krystallflächen seien, muss das anharmonische Verhältniss:

$$(Q G K P) = \frac{\sin (Q K)}{\sin (G K)} \cdot \frac{\sin (G P)}{\sin (Q P)}$$

einen rationalen Zahlenwerth, Null und Unendlich mit einbegriffen, besitzen. Nun ist:

$$(QK) = 2\varphi,\quad (GP) = 2\varphi,\quad (QP) = 3\varphi$$

folglich:

$$(QGKP) = \frac{\sin 2\varphi \,.\, \sin 2\varphi}{\sin \varphi \,.\, \sin 3\varphi}$$

oder:

$$(QGKP) = \frac{4 \cos^2\varphi}{4 \cos^2\varphi - 1}$$

Daraus ergiebt sich: das anharmonische Verhältniss $(QGKP)$ ist rational, wenn $\cos^2\varphi$ rational ist. Dies ist der Fall für folgende Werthe von φ, wenn wir absehen 1. von dem schon vorbin betrachteten Falle $\varphi = 90^0$, in welchem $\cos 90^0 = 0$ und $(QGKP) = 0$ ist, und 2. von dem Falle $\varphi = 0^0$, der keine Bedeutung besitzt:

$$\varphi = 60^0,\quad \cos 60^0 = \frac{1}{2},\quad (QGKP) = \infty$$

$$\varphi = 45^0,\quad \cos 45^0 = \sqrt{\frac{1}{2}},\quad (QGKP) = 2$$

$$\varphi = 30^0,\quad \cos 30^0 = \frac{\sqrt{3}}{2},\quad (QGKP) = \frac{3}{2}$$

Der Grad der Symmetrie in einer Zone ist also 2, 3, 4 oder 6.

6. Ueber die Fauna des unteren Korallen-Ooliths von Völksen am Deister unweit Hannover.

Von Herrn C. Struckmann in Hannover.

Eines der interessantesten Profile des Oberen Jura in der Umgegend von Hannover ist dasjenige von Völksen am südöstlichen Abhange des Deistergebirges, wo in einer Reihe von Steinbrüchen die ganze Schichtenfolge des Oberen Jura von den Oxford- (Hersumer) Schichten bis zum Wealden aufgeschlossen ist. Es ist dieses Profil namentlich eingehend von Heinrich Credner in seiner „Gliederung der oberen Juraformation und der Wealden-Bildung im nordwestlichen Deutschland“, Prag 1863 und von D. Brauns in seinem „Oberen Jura im nordwestlichen Deutschland“, Braunschweig 1874, beschrieben worden. Beide Forscher erwähnen auch der Korallenbank an der unteren Grenze des Korallen-Ooliths, welche von ihnen noch den Hersumer Schichten (Oxfordien) hinzugerechnet wird, indem Beiden entgangen zu sein scheint, dass das hauptsächlichste und wichtigste Leitfossil des Korallen-Ooliths (Étage corallien von d'Orbigny oder Étage séquanien de Loriol's), die Stacheln von *Cidaris florigemma,* sich gerade in grösster Häufigkeit in diesen Korallenschichten vorfinden.

Ich hatte vor Kurzem Gelegenheit, diese Schichten wiederholt zu beobachten und deren sehr reiche Fauna zu sammeln, und haben sich dabei in mancher Beziehung so interessante Resultate ergeben, dass ich nicht anstehe, dieselben in weiteren Kreisen bekannt zu machen.

Wenige Minuten vom Dorfe Völksen (Eisenbahnstation Eldagsen der Hannover-Altenbekener Eisenbahn) ist am südöstlichen Fusse des Deisters vom Hofbesitzer Flebbe vor einigen Jahren ein Steinbruch eröffnet worden, in welchem die Schichten des Korallen-Ooliths in ausgezeichneter Weise aufgeschlossen sind; dieselben streichen von WNW nach OSO und fallen nach N. ein.

Zu beobachten sind an dieser Stelle:

1. Zu unterst 2,5 bis 3 M. sandige dolomitische Schichten von gelblich grauer Farbe, in den oberen Bänken oolithisch werdend; dieselben sind hier fast versteinerungslos; indessen ist eine unbestimmbare *Pholadomya* und ein Exemplar von

Collyrites bicordata LESKE von mir aufgefunden; von einer anderen nicht sehr entfernt belegenen Stelle des Deisters am Bielstein ist in denselben Schichten dagegen *Ammonites cordatus* in grosser Häufigkeit von mir beobachtet.

2. 3,5 bis 4 M. Korallenbank mit zahlreichen Korallen, *Cidaris florigemma*, *Ostrea rastellaris* und einer sonstigen reichen Fauna, von der folgenden Schicht durch eine dünne Mergellage getrennt.

3. 5 M. groboolithische, dunkelgraue Kalksteinbänke mit Stacheln von *Cidaris florigemma*, *Pecten subfibrosus*, *Chemnitzia Heddingtonensis* SOW.

4. 8 M. feinoolithische hellgraue Kalksteinbänke mit *Echinobrissus planatus* ROEM., *Rhynchonella pinguis* und zahlreiche Schalen von *Exogyra reniformis* GOLDF.

Darüber lagert eine mehrere Meter mächtige dunkle Thonschicht ohne Versteinerungen, während höhere Schichten in dem FLEBBE'schen Steinbruche nicht zu beobachten sind.

Es unterliegt durchaus keinem Zweifel, dass die unterste Schicht dem Oxfordien, die folgenden 2, 3 und 4 dagegen dem Korallen-Oolith hinzuzurechnen sind.

Besonderes Interesse bietet indessen nur die Schicht 2, die Korallenbank, und zwar wegen ihrer interessanten und reichen Fauna, welche ich im Folgenden näher beschreiben will. Bei der Anlage eines neuen Abfuhrweges in dem genannten Steinbruche mussten diese Korallenschichten durchbrochen werden, und waren dieselben daher kurze Zeit lang in ausgezeichneter Weise aufgeschlossen. Auf etwa sechs verschiedenen Excursionen sind dabei ausschliesslich aus den Korallenschichten zahlreiche Versteinerungen von mir gesammelt worden; ich führe in dem folgenden Verzeichnisse jedoch nur diejenigen auf, deren genaue und sichere Bestimmung mir nach den mir zu Gebote stehenden wissenschaftlichen Hilfsmitteln gelungen ist.

1. *Thecosmilia (Lithodendron) trichotoma* GOLDF.
2. *Goniocora (Lithodendron) socialis* A. ROEM.
3. *Montlivaultia sessilis* MÜNST.
4. *Montlivaultia excavata* A. ROEM.
5. *Montlivaultia brevis* BÖLSCHE.

BÖLSCHE, die Korallen des norddeutschen Jura- und Kreidegebirges. Inaugural-Dissert. Berlin 1867. pag. 8. t. 1. f. 1.

6. *Montlivaultia subdispar* FROMENTEL.

Ebendaselbst pag. 6.

7. *Isastraea helianthoides* GOLDF.

8. *Isastraea explanata* GOLDF. (= *Is. Goldfussiana* D'ORB.?)

EWALD BECKER, die Korallen der Nattheimer Schichten; Palaeontographica Bd. XXI. pag. 163.

9. *Stylina fallax* BECKER.

Ebendaselbst pag. 142.

10. *Thamnastraea seriata* BECKER.

Ebendaselbst pag. 174.

11. *Thamnastraea arachnoides* PARK.

Ebendaselbst pag. 171.

12. *Thamnastraea concinna* GOLDF.

13. *Thamnastraea (Agaricia) foliacea* QUENST. sp.

BECKER, Palaeontogr. Bd. XXI. pag. 175.

14. *Microsolena Roemeri* BÖLSCHE (*Astraea agaricites* A. ROEM.).

BÖLSCHE, die Korallen des norddeutschen Jura- und Kreidegeb. p. 24.

Ausserdem sind noch verschiedene vorläufig unbestimmbare Korallen von mir aufgefunden.

15. *Millericrinus echinatus* SCHLOTH.

Rhodocrinites echinatus bei A. ROEM., nordd. Oolith.-Geb. pag. 32.

16. *Apiocrinus rosaceus* SCHLOTH.

F. ROEMER, Geologie von Oberschlesien pag. 268. t. 25. f. 27 u. 28.

Sehr häufiges Vorkommen.

17. *Pentacrinus alternans* A. ROEM.

18. *Cidaris florigemma* PHILL.

Die Stacheln sind ausserordentlich häufig und erfüllen die ganze Korallenbank, kommen jedoch auch in den zunächst folgenden Schichten vor. Ausser den Stacheln sind noch einige Asseln aufgefunden.

19. *Cidaris elegans* MÜNST.

QUENSTEDT, Petrefactenkunde Deutschlands Bd. III., Echiniden, p. 40. ff. t. 62. f. 16.

Ausser einer Anzahl wahrscheinlich zu derselben Art gehöriger Stacheln ist von mir bisher nur ein, aber sehr wohlerhaltener Körper aufgefunden, vollständig mit süddeutschen Exemplaren und der citirten Abbildung bei QUENSTEDT übereinstimmend. Die Art ist durch die durchbohrten, fast kugel-

runden, auffallend angeschwollenen Gelenkköpfe ausgezeichnet; die Stacheln zeigen am Gipfel eine kleine Krone.

20. *Hemicidaris intermedia* FLEMING.

DAMES, die Echiniden der norddeutschen Jurabildungen, I. Theil, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872. pag. 103. t. 5. f. 6. e. f.

Bisher sind nur einige der von DAMES abgebildeten cylindrischen Stacheln von mir aufgefunden.

21. *Glypticus hieroglyphicus* MÜNST.

DAMES, l. c. pag. 128. t. 8. f. 3.

Bisher in 3 unverkennbaren Exemplaren aufgefunden. War im nördlichen Deutschland bislang nur aus dem oberen Korallen-Oolith vom Spitzhut bei Hildesheim bekannt.

---

22. *Terebratula coarctata* PARK.

QUENSTEDT, Petrefactenkunde Deutschlands II. Bd., Brachiopoden, p. 273. t. 41. f. 130., 131. und 132.
v. BUCH, Ueber Terebrateln pag. 79.

In zahlreichen wohlerhaltenen Exemplaren, an welchen die ausgezeichnete gitterartige Bedeckung und die scharfe Rückenfurche vorzüglich erkennbar ist, mit den citirten Abbildungen bei QUENSTEDT auf das Vollständigste übereinstimmend. Eine Reihe von jungen Exemplaren ist von der *Terebratula reticulata* SCHLOTH. bei QUENSTEDT und namentlich von den Fig. 124 und 125 (Taf. 44.) abgebildeten nicht zu unterscheiden, und dazwischen liegen so viele Uebergangsformen, dass nach dem Vorgange v. SCHLOTHEIM's und v. BUCH's eine Vereinigung beider Species durchaus gerechtfertigt erscheint. Meines Wissens ist diese interssante Art, welche, wenn man *T. coarctata* und *T. reticulata* vereinigt, im südlichen Deutschland vom mittleren Jura bis in den oberen weissen Jura gefunden wird, bisher im nördlichen Deutschland noch nicht beobachtet worden.

23. *Terebratula pectunculus* SCHLOTH.

v. BUCH, Ueber Terebrateln pag. 82. f. 34. t. 2.
QUENSTEDT, Brachiopoden pag. 287. t. 45. f. 22—62.

In zahlreichen wohlerhaltenen Exemplaren, meist mit 7 Rippen, jedoch kommen auch einzelne der von QUENSTEDT beschriebene Varietäten vor, d. h. Exemplare mit nur 6 Rippen oder auch mit 9 Rippen, je nach der Anzahl der Zwischenrippen. In den meisten Fällen ist der Erhaltungszustand ein so schöner, dass die feine Gitterung bezw. Punktirung der Schale mit blossem Auge erkennbar ist.

So viel mir bekannt geworden, ist auch diese ausgezeichnete Terebratel bisher aus dem norddeutschen oberen Jura noch nicht beschrieben.

24. *Terebratula trigonella* SCHLOTH.

v. BUCH, Ueber Terebrateln pag. 83.
QUENSTEDT, Brachiopoden pag. 280. t. 45. f. 10.
C. STRUCKMANN, Ueber das Vorkommen der *Ter. trigonella* im oberen Jura bei Goslar, Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXVI. pag. 217.

Bisher nur in einem kleinen Exemplar mit 4 Rippen und fein punktirter Schale gefunden.

Terebratula trigonella kommt bekanntlich auch im unteren Korallen-Oolith von Goslar vor.

25. *Rhynchonella* cf. *striopIicata* QUENST.

QUENSTEDT, Brachiopoden pag. 132. t. 40. f. 24—27. u. 32—33.

In zahlreichen wohlerhaltenen Exemplaren, von süddeutschen Exemplaren aus dem Weissen Jura Epsilon, welche ich unter dieser Bezeichnung erhalten habe, nicht zu unterscheiden. Diese kleine zierliche *Rhynchonella* ist etwas länger wie breit (7 : 6 Mm.), besitzt einen auffallend spitzen und feinen Schnabel; die Schale ist dicht mit feinen Längsfalten bedeckt, welche an der Stirn in 6 bis 8 grobe Falten zusammenlaufen. Bisher aus dem nördlichen Deutschland noch nicht bekannt.

26. *Rhynchonella* cf. *lacunosa* var. *sparsicosta* QUENST.)

Neben der vorigen findet sich in gleicher Häufigkeit eine kleine *Rhynchonella*, welche durchgehends erheblich breiter wie lang ist, indem die durchschnittliche Länge 11 Mm., die Breite aber 14 Mm. beträgt; das grösste Exemplar besitzt eine Länge von 17 und eine Breite von 20 Mm. Der Schnabel ist langhalsig und breit; die Zahl der Falten ist sehr wechselnd; bei den meisten Exemplaren ist die Schale fast glatt und finden sich nur an der Stirn einige grobe Falten, und zwar in der Regel deren 10. Mit bewaffnetem Auge werden in der Gegend des Schnabels einige schwache Längsstreifen bemerkbar; ausserdem sind einige schwache Querrunzeln sichtbar.

Die meisten Exemplare gleichen der *Rh. lacunosa* var. *sparsicosta* QUENST., wie dieselbe in den „Brachiopoden“ t. 39. f. 92—94. abgebildet wird.

Andere Exemplare würden sich als *Rh. triloboides* QUENST. bezeichnen lassen (ebendas. t. 40. f. 12. u. 13.); jedoch sind so viele Uebergänge vorhanden, dass es mir bedenklich erscheint, verschiedene Arten zu unterscheiden. In-

dessen glaube ich nicht zu irren, wenn ich die Art als *Rh. sparsicosta* zusammenfasse. Jedenfalls ist dieselbe von allen bisher aus dem norddeutschen Jura beschriebenen Arten wesentlich verschieden, während dieselbe der süddeutschen Art sehr nahe steht.

---

27. *Ostrea rastellaris* Münst. (*gregaria* Sow.)

Eine der häufigsten Versteinerungen.

28. *Exogyra lobata* A. Roem.
29. *Pecten vitreus* A. Roem.
30. *Pecten subfibrosus* d'Orb.
31. *Pecten vimineus* Sow.
32. *Pecten lens* Sow.
33. *Pecten subtextorius* Goldf.

F. Roemer, Geologie von Oberschlesien pag. 265. t. 25. f. 9.

34. *Lima alternicosta* Buvignier.

P. de Loriol et E. Pellat, Monographie paléontolog. et géolog. des étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer. Paris 1874. u. 1875. pag. 330. t. 21. f. 12—14.

35. *Lima densepunctata* A. Roem.
36. *Lima tumida* A. Roem.
37. *Lima proboscidea* A. Roem.

---

38. *Cerithium Struckmanni* de Lor.

de Loriol et Pellat, Boulogne 1874/75. pag. 75. t. 7. f. 25—27.
D. Brauns, Der obere Jura im nordwestlichen Deutschland pag. 190.

Ueberall in der Korallenbank bei Hannover nicht selten.

39. *Natica (Neritopsis) decussata* Goldf.

Quenstedt, der Jura pag. 772. t. 94. f. 28.

---

40. *Serpula spiralis* Münst.

Quenstedt, Der Jura pag. 776. t. 95. f. 28.
Thurmann et Etallon, Lethaea Bruntrutana pag. 439. t. 60. f. 17.

Diese eigenthümliche Art ist von mir in verschiedenen unverkennbaren Exemplaren aufgefunden worden.

41. *Serpula flagellum* Münst.

Prüft man das vorstehende Verzeichniss, so muss zunächst die erhebliche Anzahl von Versteinerungen auffallen, welche

für die Fauna des norddeutschen oberen Jura durchaus neu ist; dahin gehören ausser verschiedenen Korallen, namentlich aus der Gattung *Thamnastraea: Apiocrinus rosaceus*, *Cidaris elegans*, *Terebratula coarctata* und *pectunculus*, *Rhynchonella strioplicata* und *sparsicosta*, *Pecten subtextorius*, *Lima alternicosta*, *Neritopsis decussata* und *Serpula spiralis*. Dazu kommen einige Versteinerungen, welche bisher nur selten in Norddeutschland beobachtet worden sind, nämlich *Glypticus hieroglyphicus* Münst., welcher bislang nur aus dem Korallen - Oolith vom Spitzhut bei Hildesheim und *Terebratula trigonella*, welche bisher nur aus dem unteren Korallen-Oolith von Goslar bekannt war.

Daneben aber ist nicht zu verkennen, dass die gesammte Fauna einen fast süddeutschen Charakter trägt, indem eine ganze Reihe von Arten auftritt, welche theils für den Fränkischen und Schwäbischen oberen Jura, theils für den oberen Jura der nördlichen Schweiz charakteristisch sind.

In Beziehung auf die Korallen, welche überhaupt sowohl in horizontaler, wie in verticaler Richtung einen grösseren Verbreitungsbezirk besitzen, will ich nur bemerken, dass die meisten Species sowohl den Nattheimmer Juraschichten in Schwaben, wie dem Terrain à chailles der Schweiz angehören; jedoch dürfte es nicht rathsam erscheinen, daraus bestimmte Schlussfolgerungen zu ziehen. Wichtiger ist es, dass von den übrigen Versteinerungen folgende Arten dem Terrain à chailles der nördlichen Schweiz angehören (cf. Moesch, der Aargauer Jura, Bern 1867. pag. 156 ff.):

1. *Millericrinus echinatus* Schloth.
2. *Apoicrinus rosaceus* Schloth.
3. *Cidaris florigemma* Phill.
4. *Cidaris elegans* Münst.
5. *Hemicidaris intermedia* Fleming.
6. *Glypticus hieroglyphicus* Münst.
7. *Terebratula coarctata* *) Park.
8. *Ostrea gregaria* Sow.
9. *Pecten vimineus* Sow.
10. *Pecten lens* Sow.
11. *Pecten subfibrosus* d'Orb.
12. *Pecten subtextorius* Münst.
13. *Lima alternicosta* Buv.
14. *Lima tumida* A. Roem.
15. *Serpula spiralis* Münst.

*) Moesch. führt l. c. *Terebratula subcoarctata* Moesch an, welche der echten *coarctata* jedenfalls sehr nahe steht.

Im süddeutschen weissen Jura finden sich dagegen:

1. *Apiocrinus rosaceus* SCHLOTH., in den Nattheimer Schichten Schwabens (Weisser Jura Epsilon).
2. *Cidaris elegans* MÜNST.; ebendaselbst.
3. *Terebratula coarctata* PARK. (*reticulata* SCHLOTH.) vom oberen braunen Jura bis in den oberen weissen Jura.
4. *Terebratula pectunculus* SCHLOTH.; die kleinere hier vorliegende Form hauptsächlich in den mittleren Schichten des weissen Jura (Gamma) Schwabens.
5. *Terebratula trigonella* SCHLOTH.; hauptsächlich im weissen Jura Epsilon, aber auch schon in tieferen Schichten auftretend, im Aargauer Jura ebenfalls bereits in den Crenularis-Schichten (cf. v. AMMON, die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Passau; München 1875 pag. 137).
6. *Rhynchonella lacunosa* var. *sparsicosta* QUENST., eine der Hauptleitmuscheln des mittleren weissen Jura Gamma.
7. *Rhynchonella strioplicata* QUENST., mit der vorigen zusammen vorkommend.
8. *Ostrea rastellaris* MÜNST. (*gregaria* SOW.), sowohl im mittleren wie im oberen weissen Jura.
9. *Pecten subtextorius* GOLDF., in den Nattheimer Schichten.
10. *Lima proboscidea* A. ROEM., durch den ganzen weissen Jura.
11. *Neritopsis decussata* GOLDF., in den Nettheimer Schichten.
12. *Serpula spiralis* MÜNST., ebendaselbst.

Ferner will ich hervorheben, dass von den in der Korallenbank bei Völksen bislang aufgefundenen Arten ausser *Cidaris florigemma* noch *Hemicidaris intermedia, Lima alternicosta, Lima tumida, Pecten vimineus, Ostrea rastellaris* und *Cerithium Struckmanni* in der Étage Séquanien DE LORIOL's von Boulogne-sur-mer angetroffen werden.

Fasst man die gesammten Resultate zusammen, so ist zunächst auf die Thatsache aufmerksam zu machen, dass nicht allein bei Völksen am Deister, sondern überall in der Umgegend von Hannover, so namentlich bei Linden und Ahlem, sowie auch in anderen Gegenden des nordwestlichen Deutschlands, z. B. bei Goslar und in der Weserkette nach den genauesten Beobachtungen die Stacheln von *Cidaris florigemma* in grosser Häufigkeit bereits in der Korallenbank unmittelbar über den Hersumer Schichten auftreten.

Durch diese Thatsache allein dürfte die Stellung dieser Schichten bereits genügend charakterisirt werden, und würde es gerechtfertigt erscheinen, die Korallenbank, d. h. den eigentlichen Coral-rag A. ROEMER's nicht den Oxford- (Perarmaten-

oder Hersumer) Schichten, sondern dem Korallen-Oolith (étage corallien nach D'ORBIGNY oder Séquanien nach DE LORIOL) zuzurechnen.

Dazu kommt die entschiedene Aehnlichkeit der Fauna mit dem Terrain à chailles der nördlichen Schweiz und die Gemeinsamkeit verschiedener Arten mit dem nordfranzösischen Korallen - Oolith, und findet dadurch die obige Annahme eine weitere Bestätigung.

Schwieriger ist der Vergleich mit dem süddeutschen weissen Jura, da fast sämmtliche gemeinsame Arten sowohl im mittleren wie im oberen weissen Jura vorkommen. Da indessen *Terebratula pectunculus*, *Rhynchonella lacunosa* var. *sparsicosta* und *Rhynchonella strioplicata*, obwohl dieselben auch in höheren Schichten des süddeutschen Jura, namentlich im Epsilon, gefunden werden, als Hauptleitmuscheln des mittleren weissen Jura, Gamma, angesehen werden, und da es aus anderen Gründen allerdings kaum thunlich erscheinen dürfte, einen so tiefen Horizont wie den unteren Korallen-Oolith mit den Nattheimer Schichten (Epsilon) in Parallele zu stellen, so wird es entgegen einer früher von mir geäusserten Ansicht allerdings wahrscheinlich, dass die Korallenbank des unteren Korallen - Ooliths dem mittleren Horizont des schwäbischen weissen Jura, d. h. einem Theile der Beta- und Gamma-Schichten QUENSTEDT's oder der Zone des *Ammonites bimammatus* nach WAAGEN entspricht. Eine sichere Schlussfolgerung lässt sich freilich aus den bisherigen hiesigen Funden nicht ableiten.

Jedenfalls ist es eine interessante Thatsache, dass abermals so entschieden süddeutsche Formen in unserem norddeutschen oberen Jura aufgefunden worden sind, und scheint es fast, als ob bei genauerer Durchforschung unserer Jura-Fauna der bisher bestandene grosse Contrast zwischen dem süddeutschen und norddeutschen oberen Jura immer mehr schwinden wird.

Endlich will ich bei dieser Gelegenheit noch auf eine Schwierigkeit in der Eintheilung des norddeutschen oberen Jura's und in der Parallelisirung desselben mit dem nordfranzösischen und schweizerischen Jura aufmerksam machen. Ich habe eine derartige Parallele bereits im Jahrgange 1874 p. 233 dieser Zeitschrift versucht, und habe ich seitdem diese Frage beständig im Auge behalten, auch Gelegenheit genommen, meine Ansichten mit den Herren P. DE LORIOL in Genf und M. DE TRIBOLET in Neuchatel auszutauschen.

Während die angenommene Eintheilung in vier Hauptgruppen:

I. Oxfordbildungen (Hersumer- oder Perarmaten-Schichten) = étage Oxfordien;
II. Korallen-Oolith (Florigemma-Schichten) = étage Séquanien;
III. Kimmeridge = étage Kimméridien;
IV. Portlandbildungen = étage Portlandien,

über welche

V. die Purbeckschichten und
VI. die Wealdenbildungen

lagern, zweckmässig beibehalten wird, dürfte es erforderlich werden, in den Unterabtheilungen des Korallen-Ooliths, vielleicht auch den Kimmeridge-Bildungen einige nicht wesentliche Veränderungen vorzunehmen.

Es handelt sich dabei um die Stellung des französischen Astartien; ich hatte dasselbe bei meiner früheren Uebersicht allerdings mit einem Fragezeichen in die unteren Kimmeridge-Bildungen, d. h. in die Nerineenschichten v. SEEBACH's versetzt, indem ich mich dabei wesentlich von der Rücksicht leiten liess, dass das Astartien unmittelbar von den Pteroceras-Schichten überlagert wird. Da indessen die *Terebratula humeralis* A. ROEM. als die wesentlichste Leitmuschel des Astartien angesehen werden muss, so dürfte es richtiger sein, die obersten Schichten unseres Korallen-Ooliths, d. h. die Schichten mit *Terebratula humeralis* mit dem Astartien in Parallele zu stellen. Es entsteht alsdann allerdings die neue Schwierigkeit, dass für unsere unteren Kimmeridge-Bildungen, wenn dieselben dem LORIOL'schen Profile der Haute-Marne eingereiht werden sollen, kein Platz übrig bleibt; denn in der Haute-Marne folgen über dem Astartien unmittelbar die Pteroceras-Schichten, während im nördlichen Deutschland überall zwischen den Schichten mit *Terebratula humeralis* und den Pteroceras-Schichten noch die Nerineenschichten (Zone des *Natica globosa* und Zone des *Nerinea tuberculosa*) lagern.

Diese untersten Kimmeridge-Schichten noch dem Korallen-Oolith (Séquanien) hinzuzurechnen, würde ich für völlig unzulässig halten, weil der Charakter der Fauna durchaus dem Kimmeridge entspricht. Weit weniger bedenklich würde es mir dagegen erscheinen, die Kimmeridge-Gruppe bereits mit den Schichten der *Terebratula humeralis* beginnen zu lassen und mit den Nerineen-Schichten als unterer Kimmeridge, d. h. zugleich auch als Astartien zu vereinigen.

Denn zwischen der Fauna der Schichten mit *Terebratula humeralis* und den darüber folgenden Kimmeridge-Bildungen besteht bereits eine sehr nahe Verwandtschaft, namentlich unter Berücksichtigung, dass hier bei Hannover die reiche

Schildkröten-, Saurier- und Fisch-Fauna mit vielfachen gleichen Arten bereits in den Schichten mit *Terebratula humeralis* beginnt.

Um also eine vollständige Parallele zwischen dem nordfranzösischen und norddeutschen oberen Jura herzustellen, würde es entweder nur der Versetzung der obersten Stufe der étage Séquanien, d. h. des Astartien in die Kimmeridgegruppe bedürfen, und würde das von mir im Jahre 1874 gegebene Schema nur in der Art eine Aenderung erfordern, dass die Schichten der *Terebratula humeralis* als unterstes Glied den Kimmeridge-Bildungen eingereiht werden. Diese letzteren zerfallen alsdann in vier Unterabtheilungen:

1. Schichten mit *Terebratula humeralis*,
2. Nerineen-Schichten, welche zusammen mit 1. als unteres Kimmeridge oder als Astartien zusammengefasst werden könnten,
3. Pteroceras-Schichten oder mittlerer Kimmeridge.
4. *Virgula*-Schichten oder oberer Kimmeridge.

Für den Korallen-Oolith, entsprechend der étage Séquanien DE LORIOL's, bleiben alsdann nur zwei grössere Unterabtheilungen, nämlich:

1. die Korallenbank und die Schichten der *Ostrea rastellaris*, entsprechend dem Terrain à chailles der Schweizer, bezw. dem Rauracien v. TRIBOLET's und den Crenularis-Schichten von MÖSCH; und
2. die Schichten des *Pecten varians* und der *Nerinea Visurgis*, entsprechend dem Corallien compacte der französischen Geologen.

Beide Schichten zusammen könnten alsdann als Schichten der *Cidaris florigemma* bezeichnet werden.

Anderenfalls würde man sich aber auch darauf beschränken können, die Schichten mit *Terebratula humeralis* allein mit dem Astartien zu parallelisiren und als oberstes Glied dem Korallen - Oolith zu belassen, während für den Kimmeridge meine bisherige Eintheilung unverändert bliebe. Es würden alsdann die Nerineen - Schichten und die *Pteroceras* - Schichten zusammen dem Ptérocérien der Haute-Marne entsprechen.

7. Der archäische District von Strehla bei Riesa i. S.

Von Herrn HANS POHLIG in Leipzig.

EINLEITENDE BEMERKUNGEN.

Vom Nordabfall der Sudeten und des Erzgebirges, von den Vorbergen des Thüringerwaldes und des Harzes, dehnt sich eine weite, mächtige Decke von Schwemmland, den Gebilden des Oligocän, Diluvium und Alluvium, bis an die Küsten der Ostsee aus und verhüllt die unter dieser Decke anstehenden Gesteine, die theilweise am Südrand jenes Gebiets zu Tage treten. Nur hie und da erheben sich aus diesen scheinbar einförmigen Ablagerungen klippenartige Partieen jenes festen Untergrundes. Auf sie, gleichsam Oasen in der Einförmigkeit weiter Sand- und Lehmflächen, hat sich naturgemäss die Aufmerksamkeit und Beobachtungslust der Geologen concentrirt. Die mesozoische Klippe von Lüneburg hat in v. STROMBECK und VOLGER, die Kreide von Rügen in HAGENOW, der Jura von Wollin und Cammin in WESSEL und SADEBECK, das Muschelkalkriff von Rüdersdorf in ECK ihre Bearbeiter gefunden. Umsomehr muss es auffallen, dass eine aus dem Diluvium als eine Insel festen Gesteins hervorragende Höhengruppe, welche geologischen Centren so nahe liegt, wie die der Strehlaer Berge zwischen Leipzig und Dresden, diejenige Aufmerksamkeit noch nicht auf sich gezogen hat, die sie wohl verdient. Es sind Vertreter der archäischen Formationen, welche hier nicht nur in einzelnen schroffen Felspartieen und steilen Bergabfällen zu Tage treten, sondern auch in zahlreichen Steinbrüchen und sonstigen Entblössungen aufgeschlossen sind und somit den Geologen zu Beobachtungen einladen. NAUMANN war der einzige, der um das Jahr 1837 dieses interessante kleine Gebirge einer kurzen Schilderung würdigte, welche in dem 1845 erschienenen ersten Heft der „Geognostischen Beschreibung des Königreichs Sachsen" auf pag. 88 bis 93 niedergelegt ist. Seit jener Zeit sind die geologischen Verhältnisse der Strehlaer Berge nicht wieder und, wie sie es wohl verdient hätten, nicht genauer in's Auge gefasst worden. Im Laufe des letzten Jahrzehnts haben nun allerorts, und auch in Sachsen, durch die geologischen Landesuntersuchungen gerade jene

ältesten Schichtencomplexe der Erdkruste eine besondere und eingehendere Würdigung gefunden, so dass schon darin eine Aufforderung lag, eine solche auch jener, ein so scharf umgrenztes Gebiet darstellenden Formationsgruppe zu Theil werden zu lassen.

Der Verfasser entschloss sich nun, auf Veranlassung und mit Unterstützung des Directors der Landesuntersuchung von Sachsen, Herrn Professor CREDNER, den Strehlaer Bergen eine eingehende Bearbeitung zu Theil werden zu lassen; ihm und Herrn Professor ZIRKEL sei für die Liebenswürdigkeit, mit der sie mir rathend an die Hand gingen, auch an dieser Stelle der herzlichste Dank ausgesprochen.

Die auf zahlreichen, in den Jahren 1876 und 1877 veranstalteten Excursionen gesammelten Beobachtungen lassen sich am übersichtlichsten in folgende Abschnitte bringen:

I. Geographische Lage und topographische Verhältnisse des archäischen Districts von Strehla.
II. Petrographie des archäischen Schichtencomplexes von Strehla.
III. Geologischer Bau der archäischen Formationsgruppe von Strehla.
IV. Stellung des Strehlaer Gebirges zu den archäischen Nachbardistricten.
V. Genetische Betrachtungen über gewisse Gesteinsvorkommnisse (Granitgneisse, Glimmerschieferzone).
VI. Kurzes Résumé über die beobachteten Thatsachen.

I. Geographische Lage und topographische Verhältnisse.

Die Strehlaer Berge liegen, hart an der sächsisch-preussischen Grenze, im Norden der Leipzig-Dresdener Eisenbahn zwischen den Stationen Riesa und Oschatz. Sie werden im Osten durch die Elbe, im Norden, Westen und Süden durch drei kleine Nebenbäche derselben begrenzt, den Dahlschen Bach von Sörnewitz und Möhla über Cafertitz nach Klingenhain zu im Norden, den Mühlbach von Wellerswalda über Leissnitz nach Lampertswalda im Westen und durch den Döllnitz-

bach im Süden, der von Oschatz über Zschöllau, Bornitz, Canitz und Merzdorf nach Riesa fliesst.

Der topographische Charakter des Strehlaer Gebirges wird durch wellig parallellaufende, lange Höhenzüge und Hügelketten gekennzeichnet. Dieselben haben eine Richtung von Westsüdwest nach Ostnordost; ihre runden, nach beiden Seiten ziemlich gleichmässig und nicht zu steil abfallenden Rücken erheben sich im Westen allmälich aus dem umgebenden Schwemmland und fallen im Osten meist etwas steiler nach der Elbe zu ab. Der mittelste Zug erreicht im Liebschützer Windmühlenberg 604′, der ihm südlich parallel laufende im Oschatzer Colmberg fast 1000′ Meereshöhe.

Blickt man vom westlichsten Gipfel des mittelsten Höhenzuges, dem kahlen Windmühlenberg, südwärts, so hat man dicht vor sich einen langgezogenen zackigen Felskamm, weiter unten ein Längsthal mit den Dörfern Wellerswalda im Westen, Liebschütz zu Füssen, weiter östlich Clanzschwitz und Leckwitz; drüben erhebt sich wallartig der steile Zug der Oschatzer Grauwackenschiefer, der sich rechts bis zu seiner höchsten Kuppe, dem Colmberg, verfolgen lässt; hinter diesem Grauwackenschieferzug blicken die Thürme von Oschatz hervor, links fällt er in eine flache Senkung ab, in der sich ein Bach den Weg zur Elbe bahnt. Diese Senkung wird von dem südlichsten Höhenzug des Gebiets überragt; hinter ihm tauchen in weiter Ferne die Höhen des Erzgebirges auf. Zur Linken, im Osten der Strehlaer Berge, fliesst die Elbe, im Allgemeinen nordwestliche Richtung beibehaltend, von Riesa über Strehla nach Mühlberg und Belgern zu; jenseit derselben dehnt sich eine weite Ebene aus, die von den Meissener Bergen und weiterhin von den Lausitzer Höhen überragt wird. Zur Rechten neigt sich der Windmühlenberg in eine weniger ausgedehnte Ebene, aus der zahlreiche Dörfer und das Städtchen Dahlen am Fusse des Colmberges sich hervorheben; im Westen wird dieselbe durch die Porphyrkegel der Gegend von Wurzen begrenzt. Blickt man vom Windmühlenberg aus nordwärts, so sieht man wieder ein schmales Längsthal sich ausdehnen, in welchem die Dörfer Clötitz zur Linken, geradeaus Laas und rechts Sahlasan liegen; jenseits dieses Längsthales liegt bei Lampertswalda ein anderer Hügelzug und dahinter, bei Sörnewitz und Möhla, noch ein letzter; beide laufen dem Hauptzug parallel. Durch den letzten bricht sich westlich, bei Möhla, der Dahlsche Bach ein enges felsiges Querthal, um dann diesen Zug, plötzlich nach Osten fliessend, beständig zu begleiten. Jenseit des Dahlschen Baches fesseln nur noch zwei zur Linken, bei Schöna, aus der Ebene hervorragende Riffe durch auf

ihnen angelegte Steinbrüche das Auge des Geologen; auch sie gehören noch zum archäischen Gebiet und sind die letzten Vertreter desselben nach Norden zu. Denn darüber hinaus breitet sich eine endlose Sandfläche aus, deren landschaftlicher Reiz, bedingt durch mächtige, dem Gebirge parallellaufende Dünenketten, durch freundliche Dörfer und ausgedehnte Waldungen zur Linken, uns nicht mit ihrer geologischen Eintönigkeit aussöhnt.

Das ist die topographische Beschaffenheit des Gebiets, welches unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt, und im Folgenden wird sich zeigen, dass die Natur dieses Gebiet geologisch nicht minder, als topographisch scharf gegen die Umgebung abgegrenzt hat.

II. Petrographie des archäischen Districts von Strehla.

a. Allgemeine Gliederung des Gebirges.

Das im Vorhergehenden topographisch geschilderte Gebiet zerfällt seiner petrographischen Beschaffenheit nach in zwei Haupttheile. Das Schwemmland der Thäler wird durch die Formationen des Oligocän, Diluvium und Alluvium gebildet, die Gesteine, welche jene langgezogenen Höhen aufbauen, gehören den Gliedern des archäischen Districts und des Silur an. Es ist nicht der Zweck dieser Arbeit, ersteres einer eingehenderen Behandlung zu unterziehen, wiewohl es eine solche vielleicht verdiente; dasselbe wird hier nur eine oberflächliche Besprechung finden, besonders in seinen Beziehungen zu dem archäischen Schichtencomplex, dessen Petrographie von grösserer Wichtigkeit ist; und zwar werden wir vorerst die Gesteine des Gneissgebiets, dann die der Glimmerschiefer- und Phyllitzone besprechen, hierauf einen Blick auf die Zusammensetzung des Silur werfen und zuletzt die Formationen des Schwemmlandes einer kurzen Betrachtung unterziehen.

---

b. Gesteinsbeschreibung.

A. Gneissgebiet.

Allgemeine Beschaffenheit.

Das Gneissgebiet umfasst einen Kreis von Gesteinen, welche, von derselben mineralogischen Zusammensetzung, ihre einzelnen Gemengtheile jedoch in verschiedenen Structurverhältnissen erscheinen lassen; es sind Gneisse und Granitgneisse, von NAUMANN als Granite aufgefasst, welche alle Uebergänge einer oft geradezu schiefrigen in eine richtungslose Structur repräsentiren. Sie weisen sämmtlich die nämlichen Bestandtheile auf, wenn auch nicht immer genau in denselben Mengenverhältnissen, indem beim Schwinden der schiefrig-flaserigen Structur der Glimmergehalt etwas abnimmt und dafür reichlicherer Feldspath an die Stelle tritt; manche Varietäten kommen in ihrem Gesteinscharakter dem Freiberger grauen Gneiss nahe. Die Frage über die Genesis aller dieser Gesteine zu beregen, ist hier nicht der Ort, sie findet in einem besonderen Abschnitt dieser Abhandlung ihre Erledigung.

Der Feldspath, welcher bei weitem den vorherrschenden Gemengtheil bildet und etwa 50 bis 60 Volumprocent in Anspruch nimmt, ist theils Orthoklas, theils Plagioklas und von milchweisser Farbe, die bei der Verwitterung durch Hydroxydirung der vorhandenen und im frischen Gestein mikroskopisch sichtbaren Magneteisenkörnchen gelblich wird. Bemerkenswerth ist, dass ohne Unterschied der Structur Plagioklase sehr zahlreich vorhanden sind, ja dass sie sogar zuweilen an Menge den Orthoklas zu überwiegen scheinen. Der Quarz, welcher mit etwa 30 Volumprocent den zweiten Rang einnimmt, ist fast stets wasserhell und ölig glänzend, nur selten nimmt er etwas röthliche oder grünliche Farbe an. Der Glimmer ist schwarzer Biotit, dem sich in sehr geringen Mengen Kaliglimmer beigesellt.

Diese drei makroskopischen Gemengtheile vereinigen sich zu einem Gestein von mittlerem Korn; nur in den südöstlichen Aufschlüssen, bei Riesa, treten über centimeterlange Karlsbader Zwillinge in dem mittelkörnigen Gemenge, welches dort eine granitische Structur besitzt, auf und verleihen dem Ganzen ein porphyrartiges Aussehen; Spuren von dieser Erscheinung zeigen auch die weiter westlich gelegenen Granitgneisse von Strehla.

Unter dem Mikroskop geben sich als stetige Begleiter Magneteisenkörner zu erkennen, ferner farblose Apatitnadeln,

hie und da auch ein Turmalin. Der Quarz zeigt reichlich die bekannten Flüssigkeitseinschlüsse.

Zuweilen wird der Biotit theilweise oder ganz durch Hornblende ersetzt; es entstehen so syenitische Granitgneisse, wie sie besonders im östlichen Theil unseres kleinen Gebirges, bei Görzig an der Elbe in geringer Ausdehnung, in grösserer Verbreitung dagegen noch weiter südsüdöstlich, bei Gröba und Riesa, aufzutreten pflegen. Sie sind nicht scharf gegen das Glimmergestein begrenzt, sondern gehen durch Zurücktreten der Hornblende und Vortreten des Glimmers ganz allmälig in dasselbe über. Diese Syenitbildung scheint dem Gneissgebiet in seinem weiter westlichen Auftreten zu fehlen; nur einmal, am Steinsberg bei Sablasan, findet sich ein Gestein, das vielleicht hierher gehört; es zeigt unter dem Mikroskop dieselbe Zusammensetzung, wie jenes von Görzig und Riesa, nur dass in ihm die dort ganz spärlich vertheilten Apatitsäulchen ungewöhnliche Quantitäten annehmen: schwerlich dürfte ein zweites Vorkommniss existiren, welches dieselben in gleich massenhaften Anhäufungen aufzuweisen vermag. Makroskopisch ist diese Felsart kaum von einem gewöhnlichen Diorit zu unterscheiden; mit Handstücken eines Pyrenäenophits, die ich der Güte des Herrn Professor Zirkel verdanke, besitzt es eine auffallende Aehnlichkeit. Man muss es wegen der Ungewissheit des geologischen Vorkommens dahin gestellt sein lassen, in welcher Weise dieses Gestein eine Einlagerung im Gneiss bildet; zahlreiche, an einer Stelle umherliegende, zum Theil sehr grosse, eckige Bruchstücke bekunden nur, dass es in der Tiefe ansteht. Jedenfalls beweist der Umstand, dass der Feldspath Orthoklas und erst in zweiter Linie Plagioklas ist, zur Genüge, wie weit dieses Gestein in Wirklichkeit sich von den Ophiten entfernt

Nicht weit nördlich davon finden sich häufig Lesestücke eines gewöhnlichen Syenitgneisses auf dem Acker, die das Vorkommen eines solchen auch in den westlicheren Theilen des Gneissgebiets unzweifelhaft machen.

Einlagerungen und Concretionen.

An die Stelle der immerhin dort seltenen syenitischen Granitgneisse tritt in den westlicheren Gneissterritorien eine andere Erscheinung, die übrigens auch den syenitischen Gesteinen der östlichsten Gegenden keineswegs fehlt. Es finden sich in den Gneissen und Granitgneissen häufig lang linsenförmige Einlagerungen von, je nach der Structur des umgebenden Gesteins, bald grobschiefrigen, bald körnigen Amphiboliten, die nicht, wie die Syenitgneisse, allmälich in das Hauptgestein übergehen,

sondern scharf gegen dasselbe absetzen. Sie erweisen sich als ein dicht verwobener Filz von Hornblendefaserbüscheln mittleren bis feinen Kornes, zwischen denen helle Feldspath- und Quarzpünktchen und zahlreiche Schwefelkies-Einsprenglinge sichtbar werden. Daneben sieht man braune Glimmerschüppchen; sie treten meist sehr zurück, so besonders bei den massigen Einlagerungen des Granitgneisses, der ja selbst seinem geringeren Glimmergehalt die richtungslose Structur verdankt; zuweilen aber sind sie auch in grösserer Menge vorhanden und bewirken dann eine grobe Schieferung.

Unter dem Mikroskop erweist sich der spärlich vorhandene Feldspath dieser Amphibolite theils als Plagioklas, meist in kurzen gedrungenen Gestalten, theils als Orthoklas in langen schmächtigen Zwillingen. Die Orthoklase erleiden nicht selten eine sogar mehrmalige Biegung, Stauchung oder Brechung, so dass sie den Anblick eines zwischen den Hornblendefaserbüscheln sich hindurchwindenden Krystalls gewähren. — Ausserdem enthalten die Amphibolite stets opake Magneteisenkörner und wenige Apatitnadeln.

Der Widerstand, welchen solche Felsarten dem Hammer entgegensetzen, ist sehr gross; wenn man halbe Stunden lang klopft, um ein leidliches Handstück zu erhalten, dann begreift man die Vorliebe der grauen Vorzeit für diese Gesteine, welche sie gern zur Anfertigung von Werkzeugen benutzte; die durch den dichten Hornblendefilz erzeugte Zähigkeit und das dem der Basalte nahekommende, hohe specifische Gewicht befähigten sie dazu ganz besonders.

Diese Amphibolit-Einlagerungen, die innerhalb des Gneissgebiets eine sehr häufige Erscheinung sind, erlangen nie grössere Ausdehnungen; die bedeutendste, an der Nordgrenze des Gebiets bei dem Dorfe Cafertitz, ist höchstens 4 Meter mächtig und etwa 50 Meter lang. Es sind gewissermaassen Hornblende-Concretionen im Grossen, wie sie sich im Kleinen und zwar noch viel häufiger wiederfinden. Solche kleinere Concretionen nehmen bei richtungsloser Structur des Hauptgesteins gewöhnlich, wenn auch nicht immer, analog dem Aufbau des Ganzen eine unregelmässig längliche Form an, während sie im Gneiss die schönsten Linsen bilden; die grössten, im Granitgneiss von Riesa beobachteten, erreichen über Fusslänge, meist sind sie nur mehrere Zoll lang. Sie sind fast immer feinkörnig und haben einen höheren Quarz- und Glimmergehalt, als jene grossen Einlagerungen; zuweilen sind lenticuläre Quarzschnüre in ihnen ausgeschieden. — Oft ist der Glimmerreichthum ein sehr bedeutender, und so bilden sich Mittelglieder zwischen ihnen und einer anderen Art von Concretionen, denen des Magnesiaglimmers, welche in seltenen

Fällen Quarzfeldspath - Lamellen zwischen den Glimmerlagen erscheinen lassen und so zuweilen in einem Gestein mit regelloser Structur gneissartige Concretionen bilden, wie sie auch in grösserem Maassstabe als Einlagerungen darin vorkommen.

Am häufigsten scheidet sich der Quarz concretionsweise aus, im Granitgneiss als unregelmässig längliche Klumpen, im Gneiss lange, oft gabelförmig sich theilende Schmitzen bildend; er enthält nicht selten Schwefelkies, ferner manchmal haselnussgrosse, schmutzbraune Granatkrystalle (so am Steinsberg bei Sahlasan), die einzigen, die in unserem Gebiet gefunden wurden.

Der Quarz kann sich auch mit Feldspath zu grösseren Concretionen vereinigen; zuweilen fehlt dann der Biotit ganz, gewöhnlich ist er in geringen Mengen vorhanden und bewirkt die Schichtung. Solche quarzitische, glimmergranulitartige Gesteine finden sich namentlich am Nordrande des Gebiets, so westlich Schöna, nordöstlich Möhla, in ziemlich bedeutender Ausdehnung; sie scheinen im Ganzen lenticuläre Gestalt zu besitzen und gehen durch Vermittelung des Glimmers in das Hauptgestein über.

Ein Gestein, welches auch zu dieser Gruppe gehört, steht am Nordabfall des Steinsberges nördlich Sahlasan an. Es ist, wie die vorigen, von mittlerem Korn und ebenso reich an Quarz, wie arm an Glimmer, der in spärlichen, lammellaren Schüppchenanreihungen das Ganze durchzieht, hie und da auch in dichteren Lagen auftretend. Der Quarz und der meist plagiotome Feldspath haben aber eine von der gewöhnlichen abweichende, dunkel blaugrüne Färbung, während der Glimmer in seinen braunroth glänzenden Schüppchen zuweilen den Eindruck macht, als sei das Ganze mit kleinen Granaten besät. Von solchen zeigt nun allerdings das Mikroskop nichts; dahingegen ist das Gestein durch und durch von nadelartigen, farblosen Mikrolithen durchzogen, die ganz so, wie in den Cordieritgneissen des sächsischen Granulitgebirges, oft zu dichten Faserbüscheln vereinigt und dann scheinbar schwach gelblich gefärbt sind. Um irgendwie sicher über ihre mineralogische Beschaffenheit urtheilen zu können, sind sie zu winzig dünn; sollten sie mit denen der Cordieritgneisse identisch sein, so wären sie in die Nähe des Fibroliths zu stellen.

Dieses Vorkommniss hat eine sehr beträchtliche Ausdehnung; auch nördlich davon kommen noch ähnliche dunkle Gesteine vor, die besonders an grossen Schwefelkiespartikeln sehr reich sind. Es würde jedoch zu weit führen, alle Modificationen, denen man im Gneissgebiet begegnet, einer Besprechung zu unterziehen; ist ja doch die Beschaffenheit des Gneisses selbst nach der geringeren oder grösseren Menge

des Quarzes, nach der Quantität oder der Gestaltungsweise (bald in einzelnen Blättern, bald solche durch Aggregate von winzigen Schüppchen vertreten) des Magnesiaglimmers, nach der Verschiedenheit der Structur, einer ganz ausserordentlichen Mannigfaltigkeit der Ausbildung unterworfen.

Absonderungs- und Verwitterungs-Erscheinungen.

Der Gneiss sondert sich in $^1/_2$ bis 1 Fuss mächtige Bänke, seltener in dünne Platten ab, welche der Flaserung parallel gehen; wo die mehr körnig flaserigen Varietäten vor den geradezu schiefrig flaserigen vorherrschen, theilt er sich in unregelmässig zackige Blöcke ab, welche eine länglich polyedrische Gestalt haben und durch in der Streichrichtung liegende oder spitzwinklig, selten rechtwinklig dieselbe kreuzende Sprünge entstehen. Eine der letztgenannten ähnliche Absonderungsweise haben die eingelagerten quarzitischen Gesteine, während die Amphibolite meist grob geschiefert sind. Die Granitgneisse besitzen die allbekannten, granitischen Absonderungsformen, welche auch den ihnen eingelagerten quarzitischen und Hornblendegesteinen gewöhnlich eigen ist; eine der letzteren weist bei dem Dorfe Leissnitz eine länglich kugelige, concentrisch schalige Absonderungsweise auf, wie sie auch den kleineren Hornblendeconcretionen des Granitgneisses von Riesa nicht selten zukommt, deren äusserste Schalen oft wieder von radiären Sprüngen zertheilt sind. Am Ausgehenden erhält auch der Granitgneiss häufig plattige Absonderung, besonders an der Süd- und Westgrenze unseres Gebiets; die Streich- und Fallrichtung dieser Platten stimmt dann genau mit der allgemeinen des Gneissgebiets überein.

Die Granitgneisse erscheinen bei der Verwitterung, ebenso wie die Gneisse, gelblich gefärbt und zerfallen schliesslich zu einem mittelkörnigen, schmutzbraunen Grus, der an manchen Stellen, wie am Liebschützer Windmühlenberg und am Steinsberg nördlich Sahlasan, mehrere Meter mächtig ist. Auch in den Granitgneissen erhält dieser Grus oft eine ausgezeichnete Schichtung, so bei Leissnitz, wo er, wie überall, mit der Hauptstreichrichtung des Gneissgebiets einerseits und andererseits mit der Richtung der dort anstehenden Amphiboliteinlagerung in seinen Streichlinien und Fallebenen harmonirt. Dieser Umstand ist für die Genesis des Gesteins sehr wichtig, denn es scheint demnach doch eine Schichtung auch des Granitgneisses vorzuliegen, welche erst durch das Zersetzungsproduct vor Augen geführt werden kann.

Das Endproduct der Verwitterung bilden braune, ziemlich trockene Thone, welche nach den Thälern zu an Mächtigkeit

gewinnen. Obwohl diese Thone wenig plastisch sind, wurden sie doch von den Töpfern der Vorzeit zur Herstellung ihrer Geräthe benutzt, wie die Glimmer- und Quarzbrocken in den Begräbnissgefässen der in jener Gegend nicht selten, so bei Cafertitz durch eine Sandgrube entblössten Urnengräber bezeugen.

Gänge.

Gangvorkommnissen begegnen wir in unserem Gneissgebiet sehr häufig.

Es sind in erster Linie Quarzgänge, wenige Linien bis mehrere Fuss mächtig, welche oft in der Mitte eine Verwachsungsnath aufweisen oder auch noch offene und mit hübschen Krystallen ausgekleidete Spaltenräume besitzen. Nicht viel weniger häufig sind Quarzfeldspathgänge, die am Südrande des Gebiets bis metermächtig werden; oft gesellt sich etwas Kaliglimmer oder Magnesiaglimmer hinzu. Diese Gänge haben in vielen Fällen vorzügliche Zonenstructur; so besitzt in einem Aufschluss bei Gröba (Riesa) ein über fussmächtiger Gang Salbänder von 2 bis 3 Centim. langen Carlsbader Zwillingen mit grünlichem Quarz und grossen Magnesiaglimmertafeln, während farbloser Quarz die Mitte einnimmt. Zuweilen ist der Feldspath vom Quarz schriftgranitisch durchwachsen, wie am Klingenhainer Berg und bei Wellerswalda; dann tritt neben dem Kaliglimmer schwarzer Turmalin auf, der übrigens auch sonst kein seltenes Gangmineral ist.

Eine andere Gangbildungsweise gehört ausschliesslich den syenitischen Granitgneissen und Amphiboliten an. In diesen Felsarten treten weisser Orthoklas, oft gelblich grüner Plagioklas, grüne oder seltener farblose und dann radialstrahlige Hornblende und häufig Granaten zu Centimeterstärke kaum überschreitenden Adern zusammen (Strehla, Cafertitz); in den Amphiboliten der syenitischen Granitgneisse marmoriren diese hellen Adern in unregelmässigen Schmitzen das dunkle Nebengestein (Görzig, Gröba).

Es ist nicht meine Absicht, eine erschöpfende Schilderung der Gangvorkommnisse zu geben; ich habe nur die wichtigsten hervorgehoben und schliesse damit die petrographische Betrachtung des Gneissgebiets, um zu den weit bemerkenswertheren Gesteinen der Glimmerschieferzone überzugehen.

B. Glimmerschieferzone.

Allgemeine Beschaffenheit.

Die Glieder der Glimmerschieferzone zeichnen sich durch grosse Mannigfaltigkeit innerhalb eines so kleinen Gebietes aus. Bei der Seltenheit genügender Aufschlüsse, — denn diese Schiefer sind von der erodirenden Thätigkeit der Atmosphärilien grossentheils stark mitgenommen und, als zur technischen Benutzung wenig brauchbar, nur hie und da durch Steinbrüche und schwache Schürfe entblösst, — bei der Seltenheit der Aufschlüsse dauerte es lange, ehe der Zusammenhang zwischen all' diesen Gesteinen bei der Complicirtheit der geologischen Verhältnisse zur Zufriedenheit hergestellt wurde.

So sehr sich übrigens einzelne Schiefer der Zone von einander unterscheiden, lassen sich doch gemeinsame Merkmale an ihnen nicht verkennen; es ist vor allem die Ausbildung von concretionsartigen, oft dicht gedrängten Lenticulärschmitzen, welche für diesen Kreis von Gesteinen so bezeichnend ist und im Grossen in der Linsenform der einzelnen Glieder der Zone wiederzukehren scheint. Im Folgenden werden dieselben, vom Gneissgebiet ausgehend, möglichst im Zusammenhang behandelt.

Cornubianitische Granitgneisse.

Die Granitgneisse, welche das Gneissgebiet an seinem Südrande überwiegend zusammensetzen, werden, je mehr sie sich der Glimmerschiefergrenze nähern, desto quarzreicher; an Stelle der Einzelindividuen des Glimmers treten Aggregate winziger Glimmerschüppchen, und, in Verbindung noch mit den gewöhnlichen Erscheinungen des Gneissgebiets, finden sich zuweilen Einlagerungen, welche die Vorläufer der hangenden Schiefer zu sein scheinen. Schliesslich wird der Granitgneiss zu einem Gestein, welches den dunkeln, quarzreichen, unter dem Namen „Cornubianit" bekannten Felsarten am nächsten steht, und das ich danach Cornubianitgneiss nenne. Dieser Cornubianitgneiss stellt das Mittelglied zwischen einem feldspathreichen, quarzarmen und einem quarzreichen, feldspatharmen Gestein dar und geht allmälich in das Liegende sowohl, wie in das Hangende über: in der Nähe des Granitgneisses durchaus massig, beginnt er nach den hangenden Schiefern zu erst plattig, dann schiefrig sich abzusondern; an der Gneissgrenze ebenso hell gefärbt, wie die liegenden Granitgneisse, nimmt er nach den überlagernden Gliedern der Glimmer-

schieferzone immer dunklere Schattirungen an, bis er das schwarze Grau der letzteren erreicht.

Der Cornubianitgneiss wird zusammengesetzt aus Quarz, Feldspath und Biotit mit etwas Muscovit, die sich zu einem meist dunkelfarbigen Gemenge von mittlerem bis feinem Korn und krystallinisch körniger Structur vereinigen. Der Feldspath, welcher in seinen Mengenverhältnissen dem Quarz noch beinahe gleich bleibt, erweist sich unter dem Mikroskop zum grossen Theil als Plagioklas, wodurch die Verknüpfung mit dem liegenden Granitgneiss einerseits und den Schiefern des Hangenden andererseits nur noch enger hergestellt wird.

Die makroskopisch kaum wahrnehmbaren Verwitterungserscheinungen geben sich mikroskopisch durch eine Trübung der Feldspäthe, die im Innern oder an den Rändern der Krystalle beginnt, ähnlich wie in den Gneissen zu erkennen; der vorwiegend noch dunkle Glimmer ist der Zersetzung ebensowenig entgangen. Accessorische Gemengtheile sind in diesen Cornubianitgneissen opakes Magneteisen und farblose Apatitsäulchen.

Das Gestein ist an wenigen Stellen nur entblösst, besonders östlich Wellerswalda, am Weg nach dem Breiten Teiche; im weiter östlichen Verlauf der Glimmerschieferzone bekunden grosse, eckige Blöcke im Walde an der Südseite des Dürrenbergs bei Clanzschwitz, dass dasselbe in der Tiefe ansteht. Schliesslich sei noch bemerkt, dass man die Cornubianitgneisse mit demselben Recht zu den Granitgneissen des Gneissgebiets, wie zu den liegendsten Schiefern der Glimmerschieferzone stellen kann; sie bilden in jeder Hinsicht, in ihrer Structur, in ihrer Farbe, in ihrer mineralogischen Zusammensetzung ein Zwischenglied zwischen jenen beiden.

Conglomeratschiefer.

Je weiter man sich von dem Gneissgebiet entfernt, desto entschiedener nimmt die Schieferung zu, durch Parallellagen von Glimmer hervorgerufen; der Feldspath tritt sehr zurück, Quarz und Glimmer, der bald als Muscovit dem Biotit an Menge fast gleich ist, bilden die Hauptbestandtheile.

Die dunklen Glimmerschiefer unserer Gegend haben zwischen den Glimmerlagen dünne Lamellen eines schmutzgrauen und feinkörnigen Gemenges. Der Quarz, der den Hauptbestandtheil dieses Gemenges bildet, gewährt in seinen dichtgedrängten Körnern unter dem Mikroskop bei gekreuzten Nicols den Anblick eines regellosen, prachtvoll bunten Mosaikpflasters. Der spärlich vertheilte Feldspath ist Plagioklas, die an sich schon seltenen Orthoklase haben auch dann noch zu-

weilen eine trikline Lamelle eingelagert. Der Biotit überwiegt in diesen Schiefern meist noch etwas den Muscovit; ausserdem finden sich wenige Apatitnadeln, einzelne Turmaline und seltene Granatkörner. Auch wurden zuweilen kurze, unförmliche Krystalle beobachtet, welche, durch in ihnen aggregirte dunkle Pünktchen, wahrscheinlich Magneteisenkörnchen, blaugrau gefärbt, sich nicht scharf gegen die Umgebung abheben; gestützt auf ähnliche Vorkommnisse in später zu besprechenden Schiefern konnten dieselben als Andalusite bestimmt werden.

In diesen dunklen Gneissglimmerschiefern sind helle Lenticulärschmitzen oft in grosser Menge ausgeschieden und diese verleihen dem Gestein seinen eigenthümlichen, augengneissartigen Ausdruck. In manchen Schichten liegen sie so dicht beisammen, dass das Gestein nicht mehr den Eindruck eines schiefrigen, sondern eines flasrigen macht. Sie bestehen bald aus Quarz, bald aus Feldspath, bald aus Glimmer, bald aus allen dreien zusammen in verschiedenen Aggregationsweisen und sind wenige Linien bis mehrere Zoll lang; meist überschreiten sie nicht die Länge eines Zolles. Gewöhnlich sind es schmale, an beiden Enden sich einfach in das Hauptgestein auskeilende Linsen, die sich aber auch an einem oder beiden Enden gabelförmig theilen können.

Eine höchst merkwürdige und gewiss seltene Erscheinung in den Glimmerschiefern dieser Art ist, dass sie fast überall, und oft in grossen Mengen, Geschiebe und Rollstücke der Gesteine des Liegenden enthalten und somit wahre Conglomeratschiefer mit durchaus krystallinischem Bindemittel repräsentiren, wie schon NAUMANN*) vermuthet. Die Grösse der Geschiebe schwankt von nicht ganz ein Centimeter Durchmesser bis zu Kindskopfgrösse und haben meist eine längliche, eiförmig abgerundete Gestalt; doch kommen auch kuglige Rollstücke vor. Sehr häufig sind namentlich die kleineren in unregelmässig polyedrischen Formen mit abgerundeten Ecken und Kanten vertreten; unter den grösseren wurden zerborstene und wieder zusammengekittete Rollstücke, so von Cornubianitgneiss beobachtet.

Es sind Fragmente von Granitgneiss, Quarz, Cornubianitgneiss und den auf letzteren folgenden Uebergängen in die Schiefer, ja in den hangendsten Schichten Rollstücke von diesen Conglomeratschiefern selbst, welche in dem Gestein oft zu dichten Massen concentrirt sind; eine Verwechselung mit den stets daneben auftretenden, oben besprochenen Lenticulärschmitzen, die ja der Masse nach zuweilen Aehnlichkeit be-

*) NAUMANN, Geognosie 1850. I. pag. 781. 793.

sitzen, ist durchaus unmöglich. Beim Zerschlagen fallen die Geschiebe leicht aus der umgebenden Gesteinsmasse heraus, glatte Eindrücke hinterlassend, und bekunden damit recht ihre Nichtzugehörigkeit zu dem Gestein, das sie einschliesst.

Dieses genetisch so sehr wichtige Vorkommniss, welches von NAUMANN nur vorübergehend erwähnt wird, steht in der That bis jetzt einzig da. Zwar gedenkt NAUMANN*) auch eines Gneisses von Goldkronach im Fichtelgebirge, der Fragmente von fremdartigem Schiefer enthält und schon früher von COTTA**) beschrieben wurde. Diese Fragmente sind jedoch von den obigen gänzlich verschieden, es sind eckige, schollenförmige Bruchstücke eines Thonschiefers. Vor Allem ist die Natur des Gesteins, das sie einschliesst, zweifelhaft: es ist die Frage, ob es nicht eher eine Arkose, als ein krystallinisches Gestein ist.

Die Conglomeratschiefer werden im Walde am Südostabfall des Dürrenbergs an mehreren Stellen anstehend gefunden, waren auch am Südrand des kleinen Steinbergs bei Clanzschwitz durch einen Steinbruch entblösst. Im westlichen Verlauf stehen sie zwar nirgends an, sind jedoch beispielsweise auf dem Schlangenberg östlich Wellerswalda in so zahllosen eckigen Fragmenten von oft bedeutender Grösse auf dem Acker verstreut, dass über ihr Vorhandensein in der Tiefe gar kein Zweifel aufkommen kann. Da sie als technisch werthlos von Steinbrechern nicht aufgesucht werden und der Verwitterung rasch anheim fallen, so bekommt man selten eine ganz frische Probe davon zu sehen.

Andalusitschiefer.

Schon bei Wellerswalda lassen sich häufig nach dem Hangendsten der Conglomeratschiefer zu Lesestücke von weissem Glimmerquarzitschiefer bemerken, die schwache Einlagerungen eines solchen in ersteren wahrscheinlich machen. Weiter östlich davon, bei Liebschütz, keilt sich ein Gestein in die Conglomeratschiefer aus, welches die in derartiger Ausdehnung offenbar locale Bildungsweise der letzteren, je weiter man sie östlich verfolgt, mehr und mehr zu verdrängen beginnt.

Es sind das die hellen Glimmerschiefer unserer Gegend; der Kaliglimmer überwiegt hier bedeutend den Biotit, welcher meist nur noch in kleinen glänzenden Schüppchen vereinzelt auftritt. Der Glimmer bildet hellgraue bis dunkelgraue glän-

---

*) NAUMANN, Geognosie 1850. II. pag. 179.
**) N. Jahrb. 1843. pag. 175.

zende Parallellagen, oder feinflasrige Häute zwischen den weissen, feinkörnigen Quarzaggregaten, welch' letztere oft so überwiegen, dass man das Gestein eher als einen glimmerreichen Quarzitschiefer bestimmen könnte. Bei der Ausbildung des Glimmers in Häuten erscheint der Quarz wie lauter ganz dicht gedrängte Lenticulärschmitzen, und es wird dadurch der für die Glieder der Glimmerschieferzone so bezeichnende, grossflasrige Habitus hergestellt.

Der Feldspath scheint diesen Schiefern ganz zu fehlen; an seine Stelle tritt der Andalusit, den NAUMANN*) ebenfalls schon aus dieser Gegend erwähnt. Dieses Mineral zeigt sich in blaugrauen, winzigkleinen bis centimeterlangen, gedrungenen Krystallen, die zwar sämmtlich mit ihren Säulenaxen den Glimmerlagen parallel laufen, aber dennoch, in derselben Ebene, nach allen Richtungen zerstreut liegen. Aus der umgebenden Masse treten sie bei der Verwitterung deutlich hervor; sehr trefflich hat man dieses Bild mit dem Anblick eines gespickten Bratens verglichen. In diesem Falle kann man die Krystallform oft gut erkennen, die kurzen Säulen tragen an beiden Enden eine zweiflächige keilförmige Domenzuschärfung. Schliesslich zersetzen sich die Andalusite zu einer grünlich braunen, thonigen Masse, die gut gegen die schmutzbraun gewordene Umgebung absticht; besonders in diesem Stadium ist das Gestein von den Andalusitschiefern und Garbenschiefern des sächsischen Granulitgebirges nicht zu unterscheiden. Interessant ist auch die Uebereinstimmung, welche manche Varietäten dieser Gesteine mit ähnlichen aus den Pyrenäen, die mir Professor ZIRKEL zur Vergleichung gütigst überliess, sowohl makroskopisch als mikroskopisch zu erkennen geben.

Die Andalusite ergeben unter dem Mikroskop in ihren Längsschnitten kurze, breite, rechteckige Contouren, welche dunkel blaugrau aus der hellen Umgebung heraustreten. Diese dunkle Färbung scheint theils von bituminösen Substanzen herzurühren, da sich die ganze Krystallsubstanz beim Glühen bleicht, theils wird sie durch zahllose winzige und opake Körnchen, jedenfalls von Magneteisen, hervorgerufen, die gleichmässig durch die Andalusitmasse vertheilt sind; an diesen Körnerpartieen lässt sich das Mineral in unseren Schiefern auch in sonst unsicheren Fällen noch erkennen.

Das Erscheinen der Andalusite beginnt im Liegendsten da, wo der Feldspath in den Conglomeratschiefern sich zu verlieren anfängt; es sind zuerst spärlich vertheilte und fast mikroskopisch winzige Krystalle, die nach dem Hangenden zu immer bedeutendere Grössen- und Mengendimensionen anneh-

*) NAUMANN, Geognosie I. 1850. pag. 790.

men und in den quarz- und muscovitreichsten Schiefern ihren Höhepunkt erreichen. In letzteren sind sie übrigens keineswegs gleichmässig vertheilt; andalusitreichere oder -ärmere Schichten wechseln mit andalusitfreien ab, sogar innerhalb derselben Schicht sind manchmal die Krystalle an einzelnen Stellen mehr zusammengeschaart, während sie an anderen verschwinden. Nach dem Hangenden zu nimmt der Andalusitreichthum wieder gleichmässig ab und löst sich ganz so, wie im Liegenden, mit dem spärlichen Feldspath der nächsten überlagernden Conglomeratschiefer ab.

Die Andalusite rufen auf den Schieferflächen je nach der Grösse der Krystalle mehr oder weniger grosse Knoten hervor, indem sich die Glimmerlamellen augenartig um dieselben herumlagern; ferner sind die Schieferflächen meist von dunklen, durch Magnesiaglimmer-Aggregate bewirkten Flecken und häufig von kaum fingerbreiten, wellenartigen Parallelfalten bedeckt. Manche Schichten sind von zierlichen kleinen Granatkryställchen ganz erfüllt, nnd in diesen Schichten fehlen die Andalusite entweder ganz oder sind doch nur sehr spärlich vertheilt.

Die Andalusitschiefer stehen auf dem Liebschützer Sittelberg und auf dessen östlicher Fortsetzung, dem grossen Steinsberg bei Clanzschwitz, an, wo sie lange Felskämme bilden und ausserdem durch Steinbrüche aufgeschlossen sind. Am Steinsberg sind sie nach Osten zu durch ein flaches Erosionsthal quer abgeschnitten und lassen sich deshalb nicht weiter verfolgen.

Erst nahe westlich von dem Dorfe Leckwitz ist im Thal inmitten von Schwemmland durch einen kleinen Steinbruch ein Gestein entblösst, welches den Zusammenhang mit jenen Andalusitschiefern herstellt; wahrscheinlich nimmt es schon theilweise oder ganz die Stelle der Conglomeratschiefer ein, welche obige überlagern.

Dasselbe ist nicht weniger quarzreich, als die Andalusitschiefer; die Menge des gleichfalls als Muscovit vorwiegenden Glimmers reicht aber nicht hin, selbständige Lagen zu bilden, so dass das Gestein einen mehr flasrigen, glimmerquarzitartigen Charakter erhält. Die Andalusite, an denen das Ganze sehr reich ist, sind klein und schmutzigweiss; sie weisen ebenfalls gedrungene, rechteckige Längsschnitte und rundliche, rhombische Querschnitte auf, sind aber, wie das Mikroskop zeigt, nicht von jenen dunklen Körnchenpartieen durchzogen, sondern von zahlreichen Quarzlappen durchwachsen, welche die Andalusitsubstanz in ein cavernöses, maschiges Gewebe zertheilen.

Auch hier erscheinen die bei einem der Vorkommnisse

des Gneissgebiets erwähnten farblosen Mikrolithenbündel eines vielleicht cyanitartigen Minerals, welche oft zu strahligen Faserbündeln aggregirt sind. Ferner lässt das Mikroskop seltene trikline Feldspäthe und schliesslich, ebenso wie in den Andalusitschiefern, vereinzelte Turmaline, Apatitnadeln und schwarze Magneteisenkörnchen erkennen.

Chiastolithschiefer.

Weiter östlich macht die Glimmerschieferzone eine Wendung nach Süden, um sich dann, eine Schlinge bildend, beinahe 30° nach Südwesten umzubiegen. Die Wendung der Zone nach Süden repräsentiren mehrere Aufschlüsse am Schieferberg östlich Leckwitz, die ein neues bemerkenswerthes Gestein blosslegen, welches, wie das letztbeschriebene im Hangenden, so im Liegenden der Andalusitschiefer eingeordnet zu sein und die bei Clanzschwitz das Liegende bildenden Conglomeratschiefer theilweise oder ganz zu verdrängen scheint; sein Auftreten ist auf den Schieferberg beschränkt, den es vermöge seiner Widerstandsfähigkeit gegen die zerstörenden Einflüsse der Atmosphärilien aufzubauen vermochte.

Dieses Gestein hat im frischen Zustande eine glänzend grauschwarze Farbe und homogenes Aussehen; parallel der groben Schieferung oder Schichtung ist es von zahlreichen, im Querschnitt lang schmitzenförmigen Schwefelkiesansammlungen und augenartig umschlossenen, weissen Quarzschnüren durchzogen. Der eigenthümliche, matte Glanz des Schiefers rührt von zahlreichen, späthig glänzenden Krystallen her, die sich nur durch diesen Glanz von der Umgebung unterscheiden lassen; es sind $^1/_2$ bis 2 Centim. lange, schlanke Säulchen, welche zwischen je zwei Schichtflächen gewöhnlich an keine bestimmte Richtung gebunden sind, auf den Schichtflächen aber diesen immer parallel laufen. Man könnte im frischen Gestein die Säulchen für Hornblende und das Ganze für einen dunklen Hornblendeschiefer halten; das Mikroskop erweist jedoch die Krystalle als Chiastolithe und vermöge der Verwitterungserscheinungen, welche diese Chiastolithe aus der lichtgrau und trocken thonig gewordenen Gesteinsmasse als schmutzigweisse, kaolinische, selten ausgehöhlte Säulen hervortreten lassen, konnte sie schon NAUMANN*) als solche bestimmen.

Die Chiastolithe gewähren in ihren rhombischen Querschnitten und in den meist keilförmig an beiden Enden zugespitzten Längsschnitten alle jene Figuren, welche dem Mineral

*) Geognostische Beschreibung des Königreichs Sachsen I. pag. 90., Geognosie 1850 I. pag. 559. 789.

zu seinem Namen verholfen haben, in grosser Mannigfaltigkeit und in allen bekannten Formen*), wie ich sie an mir von Professor ZIRKEL gütigst zur Verfügung gestellten Präparaten von Pragnères in den Pyrenäen, aus Spanien und von Markt Gefrees im Fichtelgebirge selbst zu studiren Gelegenheit hatte. Nur darf man sich hier diese Figuren keineswegs scharf aus der umgebenden Gesteinsmasse hervortretend denken, da einestheils die Grundsubstanz nicht so dunkel, und andererseits die Chiastolithe vielfach verunreinigt sind. Man sieht nämlich an diesen Vorkommnissen sehr deutlich, dass es keine Thonschiefermasse ist, welche hier jene Figuren bildet, sondern dunkle Körnchenpartieen, wahrscheinlich von Magneteisen, wie sie sich auch in den Andalusiten und in vielen Feldspäthen des Gneissgebiets, wenngleich nicht in so eigenthümlicher Weise, aggregiren. Auch ist die Ausbildungsweise der Chiastolithe oft eine mangelhafte; manchmal erscheinen sie nur wie Fetzen fasriger Krystallsubstanz in dem umgebenden Gemenge, oder es setzt einmal eine Säule plötzlich ab, um nach kurzer Unterbrechung durch einen Theil der Gesteinsmasse oder durch einen anderen querliegenden Krystall jenseits desselben sich fortzusetzen.

In obigen Chiastolithen erreichen die dunklen Körnchenpartieen in den Ecken der Rhomben des Querschnitts oft solche Ausdehnung, dass die Krystallmasse nur noch als langarmiges, helles Kreuz sich gegen die dunkle Umgebung abhebt, durch dessen Kreuzungsquadrat die, sich ebenfalls fast rechtwinklig schneidenden, linearen Körnchenpartieen quer hindurchziehen; diese erscheinen dann wie die Nähte eines Kreuzzwillings. Nie aggregiren sich dagegen hier, wie sonst so häufig, die dunklen Körnchen allein in der Mitte des Querschnitts.

Alle Krystalle sind in bestimmten Richtungen dicht von Kaliglimmer-Mikrolithen durchwachsen, wie sie in anderen Vorkommnissen so deutlich nicht ausgeprägt sind. Dieselben durchziehen in Längsschnitten als sanft doppelt geschwungene Linien parallel der Basis die Chiastolithsubstanz, in der Richtung der Verticalaxe stets sich unterbrechend und so eine scharfe Mittellinie bildend, die mit der Verticalaxe zusammenfällt und namentlich dann gut hervortritt, wenn die dunklen Körnchenpartieen etwas ausserhalb dieser Linie liegen oder nur sehr spärlich zusammengesetzt sind. In Querschnitten bilden die Mikrolithen scharfgeschnittene Diagonalen der Rhomben, indem sie überall rechtwinklig auf den Seiten anhebend, in geschwungenen Linien sich nach der Mitte ziehen. Diese farblosen

*) Vergl. ZIRKEL, Beiträge z. geol. Kenntn. d. Pyrenäen, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1867. XIX. pag. 68.

Nädelchen sind nicht immer Einzelindividuen, sondern werden oft aus linear angereihten Körnchen zusammengesetzt. Unbeirrt von ihnen durchsetzen Spaltungsrichtungen den Krystall, in Querschnitten den Seiten der Rhomben, in Längsschnitten der Verticalaxenrichtung und der Basis parallel sich kreuzend. — Uebrigens offenbaren auch diese Chiastolithe zuweilen treffliche Aggregatpolarisation.

Das Grundgemenge der Chiastolithschiefer gewährt denselben Anblick eines dichtgedrängten, mosaikartigen Quarzpflasters, wie in den Andalusitgesteinen und den Conglomeratschiefern; hier ist aber ein grosser Theil der Quarzkörnchen, die durch Bitumen schwach graulich angehaucht sind, nicht so stark lichtbrechend, während andere sich durch grelle Farben auszeichnen. Den zweiten Rang nehmen in ihren Mengenverhältnissen unzählige, durch das Quarzgemenge ziemlich gleich vertheilte schwarze Körner und Lappen ein, die vermuthlich Magneteisen sind und zugleich die dunklen Körnchenpartieen in den Chiastolithen zusammensetzen. Ferner tritt etwas Kaliglimmer auf, der sich oft an die Chiastolithe anschmiegt, auch theilweise in den äusseren Partieen der Krystalle eingewachsen ist.

Als bezeichnende, accessorische Gemengtheile finden sich häufige Turmaline, und ausserdem kleine Körper von honiggelber Farbe in ziemlich beträchtlicher Menge. Dieselben geben sich bei etwas stärkerer Vergrösserung durch ihre eigenartige Färbung und Krystallform als Zirkone zu erkennen; sie treten in bald schlanken, bald ganz kurzen und rundlichen Säulen mit oft deutlich als ditetragonale Pyramiden erkennbaren Zuspitzungen, selten in unregelmässigen Körnern auf. Theilweise sind sie auch noch bei schwacher Vergrösserung sichtbar, sinken aber bis zur grössten Winzigkeit herab und können dann zuweilen an die bekannten Thonschiefernädelchen gemahnen. Einmal wurden zwei in dem Winkel der Rutilzwillinge verwachsene Säulchen gesehen, ihre Zugehörigkeit zum Zirkon, von dem ja dergleichen Kniezwillinge noch nicht bekannt sind, lässt sich jedoch wegen der grossen Kleinheit nicht sicher nachweisen. — Uebrigens kommen ähnliche Körner, wenngleich sehr vereinzelt, auch in den Andalusitschiefern und Conglomeratschiefern vor.

Sehr häufig sind ferner in den Chiastolithschiefern Granaten, bei der Verwitterung auch noch mit blossem Auge sichtbar; sie treten seltener in scharf umrandeten, rhomboidischen Krystalldurchschnitten auf, meist in augenartig von den opaken Körnchen umflossenen Linsen und Schnüren; diese sind ebenso von, hier parallelen Körnchenpartieen durchzogen, ebenso von winzigen Zirkonen durchwachsen, wie die Grund-

substanz, während die viel kleineren Turmaline und Zirkone stets klar bleiben.

Nach dem Liegenden zu wird das Gestein massiger, und nur eine deutliche Schichtung, durch hellere und leichter verwitternde, bandartige Zwischenlagen hergestellt, bleibt übrig. Die grauschwarze Farbe wird um ein Weniges heller, und der Glanz geht verloren; die Masse wird noch spröder und springt unter dem Hammer wie Glas. Unter dem Mikroskop sieht man, dass der an sich schon geringe Kaliglimmergehalt fast ganz durch ziemlich viel Biotit verdrängt ist; die Zirkone und Chiastolithe nehmen an Menge ab und letztere auch an Grösse, so dass sie am Handstück nicht mehr zu unterscheiden sind.

Es ist nicht wahrscheinlich, dass ein Theil der in diesen Gesteinen so massenhaften opaken Körnchen und Läppchen aus Graphit besteht, da sie auch durch starkes Glühen nicht zum Verschwinden gebracht werden; der Kohlenstoffgehalt der Chiastolithschiefer scheint eher von bituminösen, das Ganze durchdringenden und färbenden Substanzen herzurühren. Eine im Laboratorium des Hofrath Wiedemann angestellte Bestimmung ergab einen Kohlenstoffgehalt von 1,8702 pCt., einen Wassergehalt von 0,9 pCt., während durch nicht zu starkes Glühen des Gesteinspulvers bereits ein Gewichtsverlust von 1,7 pCt. erzielt und die dunkle Farbe bedeutend gelichtet wurde. Schon Naumann erwähnt diesen Bitumengehalt und Breithaupt giebt das specifische Gewicht des Gesteins zu 2,574 an, indem er sagt, dass dies die einzigen „Alaunschiefer“ seien, in denen man Chiastolithe gefunden habe.*)

Andalusitgneisse.

Ich komme zu einer Reihe von Gliedern des Glimmerschiefergebiets, die, im Südwesten des Chiastolithschieferberges, zwischen Leckwitz und Zausswitz, mehrfach aufgeschlossen, die südwestliche Umbiegung der ganzen Zone und ihre Auflagerung auf einem anzunehmenden, südlicheren Gneisszug repräsentiren. Das Hauptgestein dieser Gegend zeigt zwar in seinem Totalhabitus die grösste Aehnlichkeit mit den schon erwähnten Andalusitschiefern, weicht aber im Einzelnen doch mannigfach von denselben ab, so dass es einer kurzen Beschreibung bedarf, ehe die dasselbe überlagernden Andalusitgneisse geschildert werden können.

Der Hauptunterschied zwischen ihm und den früher beschriebenen Andalusitschiefern besteht darin, dass es nicht so quarzreich ist wie letztere, in denen der Quarz ver-

*) Journal für practische Chemie Vol. IV.

möge seiner Massenhaftigkeit gesonderte Lagen zwischen den Glimmerpartieen, ja selbständige Bänke bilden konnte, und so dem Ganzen zu einer meist trefflichen Schieferung verhalf; die quarzärmeren Zausswitz-Leckwitzer Schiefer tragen einen meist ausgesprochen flasrigen Charakter und sind nur in dünne Platten abgesondert, nicht eigentlich geschiefert. Auch liegen infolge dessen die Andalusite nicht immer plan parallel und verhalten sich mehr wie die Krystalle in den Chiastolithschiefern, mit welch' letzteren das Gestein überhaupt eine unverkennbare Analogie hat; diese Analogie wird noch dadurch gehoben, dass die Zausswitz-Leckwitzer Schiefer eine ziemlich dunkle Farbe haben, welche durch reichliche Magneteisenkörner, im Liegenden auch durch ziemlichen Biotitgehalt neben dem Muscovit hervorgerufen wird und erst nach dem Hangenden zu sich lichtet.

Hier im Hangenden stellt sich nun Feldspath und zwar vorzugsweise Orthoklas ein, zuerst in einzelnen Körnern, die allmälich sich mehren, während die Andalusite weniger zahlreich und namentlich kleiner werden. Auch der Glimmergehalt nimmt etwas ab, und es bildet der Quarz mit dem Feldspath gesonderte Lagen, die dem Gestein eine plattige Schieferung verleihen, und eine gewisse Aehnlichkeit mit den Freiberger rothen Gneissen herstellen. Weiter nach dem Hangenden nimmt der Glimmergehalt noch mehr ab; die Muscovitschüppchen reihen sich nur noch zu spärlichen Häuten zwischen den Quarzfeldspath - Aggregaten an, es wird aus dem schiefrigen Gestein ein nur mehr geschichtetes, in mehr oder weniger dicke Bänke abgesondertes, das einen etwas glimmergranulitartigen Habitus hat. Die Andalusite heben sich hier aus dem fast feinkörnigen Gemenge als blaue Flecken ziemlich dicht, aber wenig scharf hervor; unter dem Mikroskop erscheinen sie, wie fast überall in der eisenreichen Zausswitz-Leckwitzer Zone, licht roth gefärbt, ihre Krystallsubstanz scheint demnach Eisen in chemischer Verbindung zu enthalten. Ein Präparat von einem Gangvorkommniss bei Penig in Sachsen zeigte dieselbe rothe Färbung der Andalusite, dieselben weisen aber eine andere Erscheinung nicht auf, die den unsrigen eigenthümlich ist. Letztere sind nämlich ganz von farblosen Quarzlappen durchwachsen, zwischen denen die rothe und noch von Magneteisenkörnern erfüllte Andalusitsubstanz sich schwammartig hindurchzieht und zu rechteckigen Krystalllängsschnitten und rundlichen, rhombischen Querschnitten vereinigt.

Durch dieses Verhalten der Andalusite, sowie durch die in der Grundsubstanz des Gesteins zahlreich vertheilten Mikrolithenfaserbüschel, erhalten diese Andalusitgneisse eine sehr

nahe Stellung zu dem oben, pag. 560 u., im Anschluss an die quarzreichen Andalusitschiefer beschriebenen Vorkommnisse, mit welchem sie jedenfalls die beiden äussersten Glieder einer Synklinale bilden.

Die Andalusitgneisse stellen bei ihrem Reichthum an Andalusit einerseits und an Feldspath andererseits ein ganz abnorm thonerdereiches Gebilde dar. Im Hangendsten nimmt der Glimmergehalt wieder sehr zu; hier zeichnet sich das Gestein durch die für die Glimmerschiefer so bezeichnende Felskammbildung, südlich der Leckwitzer Parkes, aus.

Glimmerquarzite.

Es bleibt noch ein kleiner Kreis von Gesteinen zu besprechen, welche vielleicht im Hangenden sich direct an die oben geschilderten anschliessen, und somit einen Uebergang in die Phyllitzone bilden würden, vielleicht aber auch ein Mittelglied zwischen den Phylliten und den Gesteinen des überlagernden Silur darstellen. Nach ihrer petrographischen Beschaffenheit sind sie jedenfalls noch an dieser Stelle zu besprechen.

Sie sind westlich Zausswitz in mehreren Steinbrüchen blossgelegt und liegen noch in der Niederung, welche durch die zuletzt geschilderten, nahe östlich anstehenden Andalusitgesteine gebildet wird; nordwestlich über ihnen erhebt sich aus dieser Niederung der Käferberg, der östlichste Steilabfall des Grauwackenschieferzuges der Colmberggruppe.

Das eine dieser Gesteine ist ein hellgrauer, dickplattiger Quarzitschiefer von ziemlich feinem Korn, der spärlich vorhandene Glimmerblättchen erkennen lässt und einem silurischen Grauwackensandstein der härteren Varietäten ähnelt. Unter dem Mikroskop zeigt sich eine durchaus krystallinische Zusammensetzung; zwischen den Quarzkörnchen ziehen Reihen beiderlei Glimmers als schichtendes oder flaserndes Element in verhältnissmässig geringen Mengen hindurch. Daneben treten ziemlich viel braunrothe Granaten auf, wegen der Quarzumhüllung meist schwer als solche zu erkennen, ferner nicht seltene grünliche Turmaline.

Eine etwas andere Zusammensetzung zeigt das zweite der hierher gehörigen Gesteine, das, noch weiter südwestlich als das erste, am Südrand des grossen Käferberges in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen ist. Es hat eine viel dunklere Farbe; unter dem Mikroskop sieht man, dass die Zusammensetzung ebenfalls ganz krystallinisch ist. Die Menge des hauptsächlich dunklen Glimmers ist hier eine bedeutendere;

dagegen scheinen die Granaten zu fehlen, während Turmaline auch in diesem Gestein nicht selten sind.

Gänge.

Werfen wir zum Schluss einen kurzen Blick auf die Gangvorkommnisse, welche den Gesteinen der Glimmerschieferzone eigenthümlich sind, so fallen zunächst die sehr häufigen Quarzgänge in die Augen; zumal die quarzreichen Andalusitschiefer des grossen Steinsbergzuges nördlich Clanzschwitz sind daran sehr reich; bald werden sie quer von solchen Gängen durchsetzt, bald von ihnen in manchmal meterstarken, sich theilenden und von neuem theilenden braungrauen Partieen durchschwärmt, welche oft wieder von helleren und dünneren Quarzadern durchschnitten sind. Der gewöhnliche, rein weisse und oft fein krystallinische Gangquarz vergesellschaftet sich zuweilen mit Magnesiaglimmer, auch mit einem grünen chloritischen Mineral; in den Chiastolithschiefern ist er durch Eisenoxyd schön topasgelb, stellenweise blutroth gefärbt. Hier kommen zwischen den Quarzen Hohlräume in beträchtlichen Mengen vor, in welchen augenscheinlich früher Krystalle sich befanden, nach dem reichlich vorhandenen Oxydhydrat zu urtheilen, von irgend einer Eisenverbindung. Die Quarzgänge der Andalusitgesteine von Zausswitz enthalten gewöhnlich rothe Andalusite in ziemlicher Menge, die über centimeterlang werden und sich an beiden Säulenenden garbenartig zertheilen können.

Die Gesteine, welche auch Feldspath führen, also die Conglomeratschiefer, Andalusitgneisse und Cornubianitgneisse, sind reich an granitischen Gängen, wie sie am Schlangenberg bei Wellerswalda, am Südabfall des Dürrenberges und südlich des Leckwitzer Parkes vorkommen; die Bestandtheile dieser Gänge: Quarz, Orthoklas und Muscovit, seltener Biotit, besitzen zuweilen hübsche Zonenstructur, indem der Quarz die Mitte einnimmt. In den granitischen Gängen der Andalusitgneisse treten, wie in den dortigen Quarzgängen, oft schwarze Turmaline und rothe Andalusite auf.

In ihren Verwitterungserscheinungen bieten die Glieder der Glimmerschieferzone weniger Hervorhebenswerthes, als die des Gneissgebiets; die auffälligsten wurden im Zusammenhang mit den betreffenden Gesteinen bereits besprochen. Die petrographischen Betrachtungen über diese Gruppe finden hierdurch ihre Erledigung.

C. Phyllitmantel.

Die typischen Thonglimmerschiefer sind nur an einem Punkt, hart östlich am Dorf Wellerswalda, durch Strassenbau aufgeschlossen; sie bilden dort vermöge der zahlreich in ihnen eingelagerten Quarzite eine schwache Erhöhung.

Sie besitzen die allen Phylliten eigenthümliche, mattglänzend silbergraue Farbe und feine, oft transversale Schieferung. Die Quarzschnüre, von denen sie häufig in kaum fingerbreiten Lagen durchzogen sind, haben schmutzigweisse Farbe; die bis zu 1 Meter mächtigen Quarziteinlagerungen sind mehr blaugrau und grob geschiefert, übrigens ganz krystallinisch und meist glimmerhaltig.

Nach den liegenden Conglomeratschiefern der Glimmerschieferzone zu wird die dunkel silbergraue Farbe des Phyllits lichter und matter, und die Schieferflächen sind etwas fettig anzufühlen; diese Varietät hat mit manchen nassauischen Sericitschiefern und solchen vom Stilfser Joch grosse Aehnlichkeit. Mikroskopisch den Sericit vom Kaliglimmer zu unterscheiden, konnte dem Verfasser nicht gelingen; zwischen den Haufwerken wahrscheinlich beider Mineralien finden sich Quarz, einzelne schwarze Magneteisenkörner und farblose Apatitnadeln. Ausserdem sieht man in ziemlicher Menge gelblich grüne Krystalle, welche als Säulen mit meist unregelmässig ausgezackter, ungefähr basischer Endigung ausgebildet sind; selten wurde an einem Säulenende eine besenartig divergirende Combination kleiner Säulchen bemerkt, auch kam ein zerborstener und durch die Grundmasse wieder verkitteter Krystall vor. Es sind das dieselben Turmaline, wie sie pag. 566 u. in den Glimmerquarziten erwähnt wurden. Neben ihnen kommen nun die bekannten Thonschiefernädelchen in grossen Mengen vor.

Makroskopisch ist der Sericitschiefer, wie der überlagernde echte Phyllit, von Quarzschnüren durchzogen; dieselben nehmen in grösserer Ausdehnung zuweilen das Aussehen eines Glimmerquarzitschiefers an, der denen in der Glimmerschieferzone, weiter östlich bei Clanzschwitz, ähnlich ist; es wird durch diese Erscheinung die Zwischenstellung der Sericitschiefer zwischen der Glimmerschieferzone und dem Phyllitmantel bezeichnet.

Nach dem Liegenden zu wird das Gestein wieder dunkler grau, aber noch fettiger, oft geradezu talkartig anzufühlen: der Uebergang in die nahen Conglomeratschiefer des Liegenden ist wegen Mangels an Aufschlüssen nicht zu verfolgen.

Im weiter östlichen Verlauf ist die dort stets tiefliegende, vielleicht quarzärmere Phyllitzone nirgends aufgeschlossen: es ist möglich, dass die pag. 566 noch im Anschluss an die Glimmerschieferzone beschriebenen Glimmerquarzite schon hierher gehören, die dem südlicheren Glimmerschieferzug im Nordwesten sich anlegen.

Von den Schiefern, welche sich einem anzunehmenden südlicheren Gneisszug an seinem Südflügel, also an der äussersten Grenze unseres Gebietes im Süden, anlegen, scheint ein Vorkommen unter die Glieder der Phyllitzone zu gehören; dies kann man indess nur seiner petrographischen Beschaffenheit nach schliessen, da es geologisch wegen Mangels an Aufschlüssen nicht sicher nachzuweisen ist.

Dasselbe wird bei Canitz und Merzdorf nahe Riesa von der Eisenbahn mehrfach durchschnitten; es ist ein blauschwarzer, feinkörniger Knotenschiefer von phyllitartiger Schieferung und nicht ganz so intensivem Glanz, wie die gewöhnlichen Phyllite. Unter dem Mikroskop zeigen sich in der dunklen, unreinen Masse von Quarz, Glimmer und Magneteisen zahlreiche grünlichgraue Turmaline und vereinzelte Längsschnitte von sehr kleinen Chiastolithen. Das Innere der Knötchen bleibt opak, zeichnet sich aber durch stahlgrauen, matt metallischen Glanz aus; vielleicht wird es von sehr dunklen, rudimentären Chiastolithen gebildet. Das Ganze ist von zahlreichen, manchmal erst mikroskopisch erkennbaren Quarzäderchen regellos durchzogen, in welchen viele, oft schön carminrothe Granaten in guten Krystallen ausgebildet sind.

Nach dem Liegenden zu nehmen die Knötchen an Zahl ab und verlieren sich endlich ganz; dabei wird die Masse des Schiefers immer härter und homogener, und die Schieferung gröber. Es entsteht schliesslich der südlich Merzdorf aufgeschlossene schwarze Kieselschiefer, der in seinen liegendsten Partieen helle Lenticulärschmitzen, übrigens von derselben Zusammensetzung wie die dunkle Umgebung, aufweist, welche an die Glieder der Glimmerschieferzone erinnern. Auch finden sich hell gebänderte Varietäten, welche von den Männern der Steinzeit als Material für manche Werkzeuge scheinen benutzt worden zu sein; wenigstens liess sich von diesen Gesteinen die Masse eines zersprungenen, noch schön polirten Steinhammers mit wohlgearbeitetem, trichterförmigem Loch, welcher bei Strehla gefunden wurde, nicht unterscheiden.

Diese Knotenschiefer und Kieselschiefer werden von kieseligen Grauwackensandsteinen des Silur, die mit lettigen Lagen wechseln, direct überlagert. Das nächste aufgeschlos-

sene Gestein im Liegenden der Schiefer ist der pag. 549 u. erwähnte, etwa 3 Kilom. nordöstlich entfernte Granitgneiss von Gröba und Riesa; die zwischen beiden anzunehmende Glimmerschieferzone ist topographisch durch das Erosionsthälchen des Döllnitzbaches angedeutet.

D. Anhang.

Silur.

Mit welcher Berechtigung dieser Name „Silur" für die hier zusammengefassten Gesteine gebraucht wird, ist im geologischen Theil gezeigt. An dieser Stelle kommt es uns nur darauf an, die petrographische Beschaffenheit kurz hervorzuheben, weil wir auf dieselbe später, gelegentlich der Frage einer Contactmetamorphose in den Strehlaer Bergen, zurückgreifen müssen.

Die betreffenden Gesteine setzen sich, soweit sie in der Gegend von Oschatz aufgeschlossen sind, aus meist quarzitischen Grauwackensandsteinen zusammen, welche in ihrer sehr bedeutenden Mächtigkeit fast der des Gneissgebiets gleichkommen, aber einen sehr eintönigen Gesteinscharakter besitzen, Sie scheinen die Phyllitzone direct zu überlagern; bei Wellerswalda sind sie ganz nahe den Phylliten durch ein kleines Rinnsal entblösst, bei Canitz liegen sie direct über den Knotenphylliten und werden auch sonst in der Phyllitzone ganz nahen Aufschlüssen gesehen.

Das typische Gestein ist das bei Zschöllau am Bahnhof Oschatz durch einen Steinbruch aufgeschlossene. Es hat eine hellgraue Farbe und ist grob geschiefert; zwischen den mittelkörnigen Quarzaccumulaten erscheinen ziemlich zahlreiche weisse Kaolinpünktchen. Zuweilen kommen Zwischenlagen von weissen lettigen Schiefern vor; sehr häufig ist das Gestein von bis fussmächtigen Quarzgängen und -Adern durchschwärmt. Die Schieferflächen sind zuweilen durch Eisenverbindungen, welche übrigens nur in sehr geringer Menge vorhanden sein können, röthlich gefärbt.

In dem nordöstlichsten Auftreten dieser Gesteine, auf dem Käferberg westlich Zausswitz, kommen zwischen dem feinkörnigen Quarz - Kaolingemenge bis centimeterlange Quarzgeschiebe vor, welche von bläulicher Farbe sind und dem Ganzen ein porphyroidisches Aussehen verleihen.

In den südöstlicheren Partieen haben die Grauwackensandsteine bei Canitz, wo sie die Knotenphyllite direct

überlagern, ein etwas mittleres Korn und kieselige Beschaffenheit. Auch dort finden sich lettige Zwischenlagen, jedoch von dunkler Farbe. Durch Auslaugen der kaolinischen Bestandtheile in herumliegenden Bruchstücken erhalten letztere ein spongiöses Aussehen.

Südwestlich von unserem Gebiet, im Colmberg, scheinen die Grauwackenschiefer schon einer höheren Etage anzugehören und weichen von der oben beschriebenen Beschaffenheit insofern ab, als sie ganz feinkörnig sind und so den Anblick eines gewöhnlichen hellgrauen Thonschiefers gewähren.

Organische Ueberreste wurden bisher in diesen Gesteinen noch nicht gefunden.

Diluvium und Oligocän.

Diese beiden Formationen können hier ebenfalls nur eine ganz kurze Besprechung finden, insofern sie mit dem Gebiet der archäischen Gesteine sich berühren.

Das Oligocän ist innerhalb unseres Gebiets nur in seiner untersten Etage vorhanden und tritt besonders an der Nordgrenze, von welcher aus es nach dem Preussischen zu immer mehr an Mächtigkeit zunimmt, als weisse Sande, Kiese und Thone häufig zu Tage; weiter südlich zeigen einzelne, aus dem Diluvium hervorkommende, weisse Stellen und oft allein übrig gebliebene, grosse Knollenquarzite seine einstige grössere Verbreitung an. Nach der Mulde zu, die sich zwischen unserm Gebirge und dem sächsischen Mittelgebirge ausdehnt, nimmt es wieder zu, so dass schon bei Oschatz die untersten Braunkohlenflötze abgebaut werden; wahrscheinlich sind solche auch im Westen unseres Gebiets nach Dahlen zu vorhanden und durch dunkle humöse Flecken inmitten weisser Sandfelder und kleine Torfmoorbildungen angedeutet.

Das Diluvium zeigt in seiner unteren Abtheilung, den Kiesen und Sanden, welche meist die Längsthäler zwischen den langen Parallelzügen unseres Gebirges ausfüllen, eine sehr mannigfaltige Zusammensetzung, die aus seinem Charakter, als dem einer Strandfacies, hervorgeht. In erster Linie sind es wieder Skandinavien und die baltischen Gegenden, welche mit ihrem bunten Gesteinsmaterial diese untere Etage liefern; ferner nehmen die Glieder des Strehlaer archäischen Districts, das Oligocän mit seinen schneeweissen Kieseln und seinen Knollenquarziten, und die Gesteine des oberen Elbthals, besonders Basalte, an der Zusammensetzung Theil.

Braunkohlenquarzite finden sich fast überall im Kies; Basaltblöcke bis zur Mächtigkeit eines Meters sind ebenfalls ziemlich gleichmässig ausgestreut. Die Fragmente von Ge-

steinen des Strehlaer Gebirgs vertheilen sich so, dass Gneisse und Granitgneisse in den nördlicheren, die Glimmerschieferzone und das Silur in den südlicheren Gegenden im unteren Diluvium durch Geschiebe und Rollstücke vertreten sind. Manche Schichten werden fast ausschliesslich von einheimischem Material gebildet, so in den Kiesgruben am Westabfall des Windmühlenberges, und bei Clanzschwitz am Nordabfall des Ottenberges.

Die obere Stufe des Diluviums, der Höhenlehm, scheint im Süden des Gebiets weite Flächen in den Niederungen zu bedecken, ist aber nur an wenigen Punkten aufgeschlossen. Die Geschiebe, die im Lehm viel spärlicher vertheilt sind, bleiben dieselben, wie im Kies, und erreichen oft bedeutende Grössen, bei der Wegschwemmung des umgebenden Lehms als Zeugen desselben zurückbleibend. Auch in unserem Gebiet gesellt sich zu jenen Geschieben als neues, für den Lehm bezeichnendes Material die obersilurische, versteinerungsreiche Formation der schwedischen Insel Gottland in zahlreichen Vertretern hinzu, welche oft die schönsten Schliffflächen und Parallelriefen aufweisen. Besonders häufig sind sie am Ostrande des Gebiets, wo der Lehm das linke, steile Elbufer auskleidet.

Die Petrographie des Strehlaer Districts findet hier ihren Abschluss. Ich habe darin zuerst die Gneisse, Granitgneisse und Syenite des Gneissgebiets mit ihren amphibolitischen und quarzitischen Einlagerungen besprochen; ich ging dann zu den Cornubianitgneissen, Conglomeratschiefern, Andalusitschiefern und Andalusitgneissen, zu den Chiastolithschiefern und Glimmerquarziten der Glimmerschieferzone über. Hierauf wandte ich mich zu den Phylliten, Sericitphylliten und Quarziten des Phyllitmantels, um mit einem kurzen Blick auf die Grauwackensandsteine des Silur und auf die Zusammensetzung des Oligocän und Diluvium die petrographischen Betrachtungen zu endigen.

III. Geologischer Bau der archäischen Formationsgruppe von Strehla.

a. Allgemeine Lagerungsverhältnisse.

Die im petrographischen Theil beschriebenen Gesteine gehören vier Formationsgliedern an.

Dieselben vereinigen sich im Strehlaer Gebiet zu einer Antiklinale, die nur mit ihrem südlichen Flügel aus dem Diluvium emportaucht. Sie beginnt an der Elbe in der Gegend von Strehla und hat eine Richtung von Ostnordost nach Westsüdwest; in der Gegend von Lampertswalda bei Station Dahlen verschwindet sie wieder in der Diluvialebene. Der Kern dieser Antiklinale wird von den Gesteinen des Gneissgebiets gebildet, welchen sich, concordant überlagernd, die Glieder der Glimmerschiefer-, Phyllit- und Silurgruppe mantelartig anlegen.

Ausserhalb des Hauptzuges treten im Südosten mehrmals Gesteine der obigen Formationsglieder auf, welche vielleicht einer zweiten, selbständigen Parallelfalte angehören.

b. Specielle Lagerungsverhältnisse.

A. Gneissgebiet.

Die Gesteine des Gneissgebiets treten im Innern der oben beschriebenen Antiklinale in einem mächtigen Zug zu Tage; die bedeutende Mächtigkeit dieser Schichtengruppe lässt sich hier, wo sie weite Flächen mit steil ausgehenden Schichtenköpfen ausfüllt, zu einem Theil gut berechnen; sie beträgt von der Glimmerschiefergrenze im Süden bis an die nordwestlichsten Aufschlüsse bei Schöna beinahe 5 Kilometer. Jedoch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Schichten dieses Gneissgebiets zu der Antiklinale parallelen Falten zusammengepresst sind, was die angegebene Mächtigkeit bedeutend reduciren würde. Anlass zu dieser Vermuthung giebt die Beobachtung, dass nahe östlich Laas die Gneissschichten an einem Punkt Mit 20° nach Norden, in directer Nachbarschaft 70°, und dann sehr steil nach Süden fallen. Jedoch lässt das sporadische Auftauchen der Gneissklippen aus dem Diluvium sichere Beobachtungen über die innere Architektonik nicht zu.

In jenem ganzen Territorium besitzen die Glieder des Gneissgebiets im Allgemeinen dasselbe Streichen und Fallen;

das erstere beträgt überwiegend N. 65° O. mit Abweichungen bis N. 5° W., das letztere ist ein meist sehr steil nach SSO. gerichtetes. Nur im westlichsten Zipfel des Gebiets ist die Streichrichtung eine wesentlich verschiedene; sie beträgt nach einer Amphiboliteinlagerung in dem dortigen Granitgneiss N. 30° W. Es scheint sich hier der ganze Schichtencomplex nach Nordwesten umzulegen und dies die westliche Endigung der Antiklinale in dieser Gegend anzudeuten.

Granitgneisse.

Die Granitgneisse bilden als Hangendstes des Gneissgebiets eine Art Einlagerung zwischen den echten Gneissen und der Glimmerschiefergrenze in Form einer etwa kilometermächtigen, nach Westen zu wachsenden Ellipse.

Würde man diese Ellipse von Süden kommend begehen, so müsste man das Gestein ohne Zweifel für wahren Granit halten. Zwar sind in geringer Ausdehnung flasrige Modificationen, ebenso Amphibolit-Einlagerungen zu finden; aber trotzdem könnte man es doch nicht wagen, die Zugehörigkeit dieser granitartigen Gesteine als Granitgneisse zur Gneissgruppe auszusprechen, wenn man nicht, von Nordwesten kommend, die enge Verknüpfung derselben mit ausgesprochenen und typischen Gneissen und den allmälichen Uebergang dieser in anscheinend granitische Gesteine verfolgen könnte. Wer daher die wahre Natur dieser granitartigen Feldspathgesteine deutlich erkennen will, muss von Norden kommend diesen Uebergang und diese Verknüpfung studiren. — Auch in kleinerem Maassstab kommen im Gneissgebiet Granitgneisse vor, und diesen analog sind in jener grossen Granitellipse die oben erwähnten Modificationen schiefrig flasriger Gneisse, welche bis 4 Meter mächtige und 10 Meter lange, unregelmässig wolkige, im Granitgneiss sich verzweigende Partieen bilden können. Sie stehen besonders in den westlichen Gegenden, auf den Hainbergen östlich Lampertswalda, an der Glimmerschiefergrenze, und im Osten nahe Strebla an, an zahlreichen anderen Orten durch Lesestücke vertreten.

In diesen flasrigen Modificationen, in den Amphiboliteinlagerungen, sowie in den pag. 553 geschilderten Absonderungs- und Verwitterungserscheinungen der Granitgneisse haben wir einen Anhaltspunkt, die Streichrichtung der letzteren zu bestimmen, welche mit derjenigen der echten Gneisse übereinstimmt. Die abweichende Richtuug der westlichsten, weit von den anderen entfernten Amphiboliteinlagerung nahe Lampertswalda ist oben erklärt.

Gneisse.

Die Gneisse des Liegenden, mit denen der obige Granitgneiss durch allmäliche Uebergänge eng verknüpft ist, zeigen in einer quer über das Streichen der Schichtenköpfe gerichteten Linie von beinahe 4 Kilometer Länge, von den nordwestlichsten Aufschlüssen bei Schöna bis in die Gegend von Laas, in sämmtlichen Aufschlüssen ungefähr dieselbe Schichtenstellung sehr steil nach SSO. einfallender Bänke.

Besonders hervorhebenswerthe Ausdehnung erreichen unter den Einlagerungen im Gneiss in den nördlichen Gegenden die quarzreicheren, glimmergranulitähnlich aussehenden Varietäten. Die bedeutendste dieser Einlagerungen, jenes dunkle Gestein, welches den ganzen Raum zwischen dem Klingenhainer- und dem Steinsberg einzunehmen scheint, erreicht eine Mächtigkeit von über 400 Metern.

Granitgneisse von Riesa.

Ausserhalb jenes Hauptzuges des Gneissgebiets, welcher an seiner Südgrenze unter den ihm anliegenden Schiefermantel untertaucht, erscheinen, etwa 4 Kilometer südöstlich, bei Gröba nahe Riesa die pag. 549 beschriebenen porphyrartigen und meist syenitischen Granitgneisse in wenigen isolirten Aufschlüssen.

Auch diese Gesteine gewähren uns, an den Felsen des Elbufers, in ihren zahllosen parallelen Lenticulärconcretionen unverkennbare Anhaltspunkte, die Streich- und Fallrichtungen zu bestimmen. Danach ist das Streichen dieser östlichsten Vertreter des Gneissgebiets in der Strehlaer Gegend N. 75° O., das Fallen ein nicht zu steil, 50—60°, nach Norden gerichtetes, während die Gesteine des Hauptgneisszuges im Allgemeinen sehr steil nach Süden einfallen. Dasselbe Fallen zeigt der nördlichste Aufschluss dieser Gegend, ein Steinbruch nordöstlich vom Dorfe Gröba, in einer dortigen Amphiboliteinlagerung, dagegen ein sehr abweichendes Streichen von N. 30° O. Wahrscheinlich ist in dieser Streichrichtung die quer herübergehende, der anliegenden Glimmerschieferzone entsprechende Verbindung zwischen dem Hauptgneisszug und einem pag. 573 o. angenommenen, kürzeren Parallelzug angedeutet, der im Westen durch anliegende Schiefer von jenem getrennt, aber schon hier mit ihm durch eine solche Querverbindung vereinigt ist.

Von den wieder nach Süden einfallenden Schichten eines solchen zweiten südlicheren Gneisszuges ist nichts aufge-

schlossen, doch könnten dieselben noch innerhalb unseres Gebiets durch den südlich einfallenden Schiefermantel von Canitz und Merzdorf westlich Riesa ihre Begrenzung finden.

B. Glimmerschiefer- und Phyllitzone.

Die Glieder der Glimmerschiefer- und Phyllitzone tauchen zuerst bei Wellerswalda, am westlichsten Südrand des Hauptgneisszuges, aus der Diluvialbedeckung hervor und begleiten diesen Zug, ebenso im Allgemeinen N. 65° O. streichend und bald auf dem Kopfe stehend, bald sehr steil nach Süden einfallend, in seinem östlichen Verlauf bis nach Clanzschwitz; hier machen sie eine kleine Wendung nach Norden, N. 55° O. streichend, und verschwinden in einer flachen Diluvialniederung, aus der sie nur in einem kleinen Aufschluss westlich Leckwitz mit steilstehenden Schichtenköpfen und dem gewöhnlichen Streichen hervorragen. Im weiteren östlichen Verlauf biegen sie sich im Schieferberg zwischen Leckwitz und Strehla mit verticaler Schichtenstellung und fast nordsüdlichem Streichen rechtwinklig um, lenken dann wieder in beinahe rechtem Winkel nach Südwesten und nehmen eine Hauptstreichrichtung von N. 50° O. an. Hier, zwischen Leckwitz und Zausswitz, stehen die Schichten anfangs auch fast auf dem Kopf, haben aber bald ein sehr entschiedenes Einfallen nach Nordnordwesten, bei Zausswitz schon von 70°. Diese Leckwitz-Zausswitzer Schiefer bilden also mit den nördlich gegenüberliegenden Glimmerschiefern und Phylliten, welche von Wellerswalda bis Clanzschwitz den Hauptgneisszug begleiten, eine enge Muldenbucht, die sich nach Westen öffnet, im Osten durch die quer herübergehende Verbindung abgeschlossen wird, welche das Streichen der Gesteine des Schieferbergs andeutet.

Im Südwesten von Zausswitz verschwindet wieder alles unter Diluvialbedeckungen; die Glimmerschiefer- und Phyllitzone beschreibt hier wahrscheinlich wieder einen Bogen nach Süden, dann nach Südosten, dessen Fortsetzung erst bei Canitz und Merzdorf durch wieder auftauchende, steil nach Süden einfallende Phyllite angezeigt wird: sie würden sich, bei der Annahme eines südlicheren kleineren, dort freilich von Diluvium vollständig verdeckten Gneisszuges, diesem an seiner Südflanke mit einem Streichen von N. 80° W. anlehnen.

Glimmerschiefer.

Die Mächtigkeit der Glimmerschieferzone mag bei Wellerswalda, wo sie sich wegen der scharfen Begrenzung an beiden Seiten noch am besten messen lässt, etwa 800 Meter betragen; bei Clanzschwitz und namentlich bei Zausswitz erscheint sie wegen der dort fächerförmigen Schichtenstellung bedeutender. Die an Rollstücken des Liegenden reichen, dunklen Gneissglimmerschiefer, welche über den wenige Meter mächtigen Cornubianiten lagern, werden durch die bei Liebschütz sich in sie auskeilenden, hellen Andalusitschiefer in eine obere und eine untere Abtheilung getheilt; die oberen Conglomeratschiefer scheinen schon bei Leckwitz durch die etwa 150 Meter mächtige Andalusitgneissbildung verdrängt zu werden, während dort die unteren ebenfalls theilweise oder ganz durch die etwa 300 Meter mächtige Lenticularmasse der Chiastolithschiefer des Schieferberges ersetzt werden; letztere breiten sich übrigens jedenfalls auch auf Kosten der sie überlagernden Andalusitschiefer aus. Es repräsentiren also im Westen die Conglomeratschiefer das vorherrschende Gestein, weiter im Osten die Andalusitschiefer, die schon im Steinsberg bei Clanzschwitz etwa 300 Meter mächtig sein mögen.

Im Hangenden ist die Glimmerschieferzone von den Sericitschiefern des Phyllitmantels begrenzt, wenigstens bei Wellerswalda; dieselben stellen augenscheinlich ein Uebergangsglied dar.

Die Glieder der Glimmerschieferzone weisen in ihren speciellen Lagerungsverhältnissen mannigfache Unregelmässigkeiten auf, die ähnlich, wenngleich weniger scharf, im Gneissgebiet vorkommen und als eine Folge gewaltiger Pressungen zu betrachten sind. Die steilen Schichtenköpfe des Sittel- und Steinsbergs bei Liebschütz und Clanzschwitz sind bald nach Süden, bald nach Norden umgebogen, wie dies seltener auch im Gneissgebiet zu bemerken ist. Manchmal lösen sich ganze Schichtencomplexe ab und scheinen sich thalabwärts senken zu wollen. Dieselben Schichtenstörungen finden sich zwischen Leckwitz und Zausswitz, und man muss deshalb bei der geringen Tiefe der dortigen Aufschlüsse in der Bestimmung des Streichens und Fallens vorsichtig sein.

Die Streichlinie ist oft eine wellenartige; doch sind diese Wellen hier nicht nur im Grossen ausgebildet, wie das im Gneissgebiet eine gewöhnliche Erscheinung ist, sondern sie kehren auch im Kleinen, in Meterlänge, dicht hintereinander wieder, zugleich eine wechselnde Fallrichtung mit sich verknüpfend. Die Schichten der Chiastolithschiefer des Schieferbergs bei Leckwitz, welche dem innersten Winkel der Mulden-

bucht zwischen der Clanzschwitzer und der Zausswitz - Leckwitzer Zone angehören, divergiren offenbar nach beiden Seiten, indem sie sich an dem eigentlichen Wendepunkt, wo der grösste Druck stattfinden musste, am meisten zusammenpressen.

Lehrreich zeigen ganz dünne Quarzäderchen, zumal in den Chiastolithschiefern und Andalusitschiefern, welchen Faltungen diese Gesteine ausgesetzt waren: wie die Windungen eines bogenreichen Flusses eine geographische Karte, so durchziehen sie das Gestein, bald auf den Schichtflächen sich fortschlängelnd, bald einmal quer durchsetzend.

Phyllite.

Die typischen Phyllite überlagern bei Wellerswalda durch Vermittelung des mit Glimmerquarzitschiefer wechsellagernden Sericitgesteins concordant die Glimmerschieferzone; sie fallen fast ebenso steil noch wie jene, 75°, nach Süden und zeigen dieselben Unregelmässigkeiten im Aufbau. Das Streichen ist in diesem westlichsten Theil ein ostwestliches, zeigt also, wie dies nach den Erscheinungen im Gneissgebiet (vergl. pag. 574 o.) zu erwarten ist, eine schwache Wendung der Hauptstreichrichtung N. 65° O. nach Nordwesten zu, welche Abweichung auch die unterlagernden Conglomeratschiefer der Glimmerschieferzone offenbaren würden, wenn man sie anstehend fände.

Die Mächtigkeit der Phyllitzone mag bei Wellerswalda etwa 200 Meter betragen; es kommen häufig bis metermächtige, blaugraue Quarzitschiefer vor, die Biotit und jedenfalls auch Hornblende enthalten und nach Süden zu Uebergänge in die quarzitischen Grauwackensandsteine des Silur zu bilden scheinen. Wahrscheinlich gehören hierher auch die westlich Zausswitz und am Südrand des Käferberges aufgeschlossenen Glimmerquarzite (vergl. pag. 566), deren senkrecht stehende Schichtenköpfe N. 45° O. streichen und die Grenze der Zausswitz-Leckwitzer Schieferzone gegen das nördlich anliegende Silur darstellen mögen.

Die Canitz-Merzdorfer chiastolithführenden Knotenphyllite und Kieselschiefer (vergl. pag. 569), welche sich der angenommenen südlichen, kleineren Antiklinale an deren Südflanke anlehnen würden, streichen N. 80° W. und haben sehr steil nach Süden einfallende Schichten; die im Liegenden anzunehmenden Glimmerschiefer sind nirgends aufgeschlossen, der nächste Aufschluss im Liegenden, fast 3 Kilometer nordöstlich, entblösst die Granitgneisse von Riesa.

Die Canitzer Knotenphyllite haben in vorzüglichster Weise die Eigenthümlichkeit, sich am Ausgehenden nach einer Seite

umzulegen. So haben die etwas flachen Aufschlüsse südlich Weida bis zu 3 Meter Tiefe nichts als etwa 45° nach Norden einfallende Schichten aufzuweisen; man könnte hiernach geneigt sein, eine auf der Fallebene des Gneissgebiets fast senkrechte Schichtenstellung anzunehmen. Kommt man aber in den tieferen Aufschluss bei Canitz, so sieht man zwar bis zu einer gewissen Tiefe, 2 Meter etwa, die Schichten ebenfalls 45° nach Norden einfallen: dann aber biegen sie sich plötzlich fast rechtwinklig um und fallen gleichmässig, in grösserer Tiefe etwa 80°, nach Süden.

C. Silur.

Die auf die Phyllitzone folgende mächtige, aber höchst monotone Schichtenreihe von quarzitischen Grauwackensandsteinen hat bisher nicht einen einzigen organischen Rest geliefert, der zu ihrer Altersbestimmung dienen könnte. Der Umstand jedoch, dass in dem unter ganz analogen Verhältnissen auftretenden Grauwackengebirge der benachbarten Lausitz Graptolithen gefunden, dass ferner GEINITZ*) aus diesen Grauwacken eine silurische *Lingula* beschreibt, dürfte ein Hinweis auf das silurische Alter auch der Oschatzer Grauwackenformation sein.

Die hierher gehörigen Grauwackensandsteine scheinen, obwohl directe Beobachtungen der Diluvialdecke wegen nicht möglich waren, die Phyllitzone unmittelbar zu überlagern; wenigstens waren sie bei Wellerswalda durch ein kleines Rinnsal gleich unterhalb des Phyllitaufschlusses entblösst. Sie schmiegen sich in gleich steilen Schichtenstellungen dem Verlauf des archäischen Districts an; diese anfangs sehr steile, stellenweise senkrechte Schichtenstellung wird jedoch nach der, südlich davon sich ausdehnenden, grossen sächsischen Mulde zu allmälich flacher.

D. Diluvium.

Das Diluvium, welches unser kleines Gebirge rings umschliesst und noch ausserdem die meisten Längs- und Querthäler zwischen den einzelnen Höhenzügen ausfüllt, gliedert

---

*) Isis 1872. pag. 127., 1871. pag. 139.

sich, wie überall in Sachsen, in eine untere Etage, die der Kiese und Sande, und in eine obere, die des Geschiebelehms, welche beide, oft discordant sich überlagernd, die Ebenen auskleiden und gleichmässig sich an den Höhen hinanziehen. Besonders die untere Stufe ist in unserem Gebiet verbreitet; sie drängt sich im Norden und Westen an das Gebirge heran, bedeckt die nördlichen Höhenzüge und den mittelsten an ihren westlichsten und östlichsten Enden und füllt das Längsthal von Laas an der Nordseite des letzteren aus; einmal ist der Windmühlenbergzug, nördlich Leckwitz, durch ein flaches, von Diluvium bedecktes Querthal unterbrochen, welches das nächst südliche, ebenfalls ganz von Diluvium erfüllte Längsthal zwischen dem Windmühlenberg und dem Grauwackenschieferzug mit dem vorigen verbindet; hier macht sich schon die obere Stufe der Geschiebelehme als schwache Decke über den Kiesen und Sanden geltend, aus welch' letzteren bisweilen die schneeweissen Sande des Unteroligocän in kleinen Partieen hervorragen. Südlich des grossen Grauwackenschieferzuges bedeckt fast überall Diluviallehm weit und breit die Kiesetage, Höhen und Thäler gleichmässig überziehend; er bekleidet auch die Steilgehänge des linken Elbufers bei Strehla, wo er von queren Wasserrissen häufig durchklüftet wird.

An einheimischem, dem beschriebenen Gebirge entstammendem Material ist vorzüglich der Kies reich, der dadurch, dass solches oft bedeutende Lagen selbständig ausmacht, eine besondere Mächtigkeit und eigenthümliche Facies erlangt. Namentlich durch diese Bedeutung, welche einheimisches Material hier gewinnt, erinnert das den Oschatz - Strehlaer, bis 1000 Fuss hohen Bergen (Colm) angelagerte Diluvium an die Strandfacies des Lausitzer Diluvium.*)

Folgendes Beispiel mag die eigenthümliche Ausbildungsweise unseres Diluvium erläutern. Am Nordabhang des Ottenberges südlich Clanzschwitz bilden braune, horizontal geschichtete Sande mit grossen nordischen Blöcken das Liegende; auf sie legt sich eine schwache, gleich ebene Schicht von Grauwackenschieferrollstücken mit lettigem Zwischenmaterial, und nun folgt eine 3 Meter mächtige Schicht, die fast nur aus Grauwackenschieferrollstücken bis über Kopfgrösse besteht; diese Lage hebt sich etwa 45° nach Nordosten fallend nach dem Ottenberg zu, an den sie sich anlehnt. Das Hangendste bildet eine wenige Fuss mächtige, wiederum horizontale Schicht, mit Rollstücken, theils von von Grauwackenschiefer,

---

*) Vergl. HERM. CREDNER in dieser Zeitschr. 1876. Heft 1. pag. 133.

theils von Gesteinen der Zausswitz-Leckwitzer Glimmerschieferzone. — Ganz ähnlich sind die Verhältnisse am Westende des Liebschützer Windmühlenberges, wo die Kiese einen mächtigen Ringwall um den Berg herum bilden und neben nordischem Material zum nicht geringen Theil aus grossen Gneiss- und Granitgneissgeschieben bestehen, die sämmtlich wohlabgerundete Conturen haben.

Wir sind am Ziel unserer geologischen Schilderung angelangt; wollen wir einen zusammenfassenden Rückblick auf die besprochenen Verhältnisse werfen, so durchwandern wir am besten an der Hand eines Generalprofils von Nordwesten nach Südosten die Gegend.

Wir beginnen

1. an dem nördlichsten, letzten Vertreter des archäischen Gebiets von Strehla in der dann ununterbrochenen Decke von Schwemmland; es sind oberflächliche Schürfe in echtem grauen Gneiss, der ostwestlich streicht und 80° nach Süden einfällt, und quarzreichere, glimmergranulitähnliche Varietäten einschliesst.

Von hier aus nach dem Hangenden, also nach Südosten uns wendend, überschreiten wir, in immer höhere Horizonte gelangend, folgende Aufschlusspunkte:

2. kleiner Steinbruch nordwestlich Cafertitz; der Gneiss bewahrt seinen flasrigen Charakter mit sehr steilem Einfallen nach Süden. — Dasselbe zeigt uns eine ganze Reihe von Aufschlüssen, die wir, den Dahlschen Bach überschreitend, auf dem Wege nach Laas antreffen.

3. Erst auf dem Hügel zwischen der Windmühle und dem Jägerhaus östlich Laas findet sich ein Haufen grösserer Blöcke, welche zwar theilweise noch treffliche Flaserung und bedeutenden Biotitgehalt, theilweise aber schon so granitisches Korn zeigen, dass die Flaserung nur noch undeutlich hervortritt.

4. Ein alter Steinbruch am Waldrande enthält fast durchweg noch flasrige Gesteine, die zumal in ihren biotitreichen Zonen lebhaft an gewisse erzgebirgische Gneisse erinnern. Das Fallen ist theils senkrecht, theils sehr steil nach Süden.

5. Im Wald an der Berglehne zeigt ein kleiner verlassener Steinbruch unzweifelhaften Gneiss, wenn auch ärmer an Biotit und reicher an Feldspath, als bisher. Die Schichten fallen nicht steil nach Süden.

6. Auf der Höhe des bewaldeten und darum aufschlusslosen Dürrenberges treten uns Blöcke und kleine alte Schürfe

in sehr schwach flasrigem Granitgneiss entgegen, welcher den Granitgneissen der an Aufschlüssen reichen westlichen Fortsetzung dieses Zuges entspricht.

7. Noch im Wald sind grosse Blöcke von dunklen Cornubianitgneissen verstreut, welche bei Wellerswalda, im Westen, über den Granitgneissen anstehen.

8. Am südöstlichen Waldrand treten an einzelnen Stellen die dunklen Conglomeratschiefer zu Tage, welche mit steil nach Südsüdosten gerichteten Schichtenköpfen N. 55° O. streichen und das Hangende der Cornubianitgneisse sub 7 bilden, deren Blöcke im Wald bis in directe Nähe dieser Schiefer gehen.

9. Uebergänge bildende Lesestücke in Menge führen zu den zackigen Felskämmen der Andalusitschiefergruppe des Steinsberges; die Schichten stehen auf dem Kopf und sind bald nach Norden, bald nach Süden umgebogen.

10. Etwas tiefer, auf dem Rücken des südlich anliegenden kleinen Steinsbergs, bekunden zahlreiche grosse Fragmente die überlagernden Conglomeratschiefer; ein kleiner Aufschluss an der Südseite entblösst die hangendsten Schichten derselben.

11. Die schmale Muldenbucht zwischen dem Clanzschwitzer und dem Leckwitzer Schiefermantel durchschreitend, in die sich die silurischen Grauwackenquarzite hineinziehen, gelangen wir zu den Andalusitgneissen, welche die Leckwitz-Zausswitzer Zone überlagern und durch Felsbildung, sowie durch zahlreiche Schürfe aufgeschlossen sind.

12. Die dunkleren und quarzärmeren Andalusitschiefer, zwischen Leckwitz und Zausswitz, sind in mehreren Schürfen blosgelegt; sie fallen im Allgemeinen 70° nach Nordwesten und streichen N. 40° O.

Das Liegende müssten, nach Analogie des nördlich gegenüberliegenden archäischen Zuges, Gneisse und Granitgneisse bilden; sie sind jedoch innerhalb des Bogens, in dem sich die Schiefer von Leckwitz über Canitz nach Merzdorf ziehen, nicht aufgeschlossen. Erst über 4 Kilometer östlich treten die isolirten Granitgneisse von Gröba und Riesa auf, welche im Allgemeinen ostwestlich streichen und 50 — 60° nach Norden einfallen.

13. Den Abschluss unserer etwa 14 Kilometer langen Profillinie im Südosten bilden die Knotenphyllite von Canitz; sie legen sich dem Zug sub 12 mit sehr steil südlich einfallenden Schichten und N. 80° W. Streichen im Südwesten an.

IV. Stellung des Strehlaer Gebirges zu den archäischen Nachbardistricten.

Offenbar repräsentirt dieses kleine Gebirge kein vollkommen geologisch in sich abgeschlossenes Ganzes; es stellt ein zwar nach Westen zu begrenztes Gebiet dar, das sich aber nach Osten fortzusetzen und nur durch die Diluvialbedeckungen des Elbstromes dem Auge entzogen zu werden scheint.

Augenscheinlich ist es der grosse Lausitzer Höhenzug, der im Osten mit dem Strehlaer Gebirge in Verbindung steht, wenn es auch noch nicht möglich ist, die Gliederung jenes Gebirgszuges, die zu wenig bekannt ist, mit derjenigen dieses Gebiets zu vergleichen; es sind jedenfalls die nordwestlichsten, fingerförmigen Ausläufer des Lausitzer Zuges, die wir in den Strehlaer Bergen vor Augen haben.

Unverkennbar ist eine gewisse Aehnlichkeit, welche die archäische Schichtengruppe von Strehla mit gewissen Complexen des südlich davon gelegenen sächsischen Mittelgebirges bietet. Diese Aehnlichkeit ist um so auffälliger, als sie der Nordabfall des Erzgebirges mit dem gegenüberliegenden Flügel des Mittelgebirges in weit geringerem Maasse aufzuweisen hat.

Sie besteht vor allem in der Ausbildung der Glimmerschieferetage als Andalusit-, resp. Garbenschiefer; ferner darin, dass die darunter liegenden archäischen Complexe nicht, wie das zu erwarten wäre, einen schiefrigen Habitus besitzen und dadurch den Uebergang zu der Glimmerschieferetage vermitteln, sondern im Gegentheil granit- und porphyrartige Ausbildungsweise annehmen (s. u.). Das Profil durch die Granitgneisse des Liebschützer Berges und die Quarzitschiefer, sowie die oft garbenschieferartigen Andalusitschiefer des grossen Steinsberges, auf welche, freilich erst nach einer Einschaltung jener ganz localen Conglomeratschichten, die Phyllite von Wellerswalda folgen würden: es findet sein Analogon an verschiedenen Stellen der Peripherie des Granulitgebirges, so südlich von Rochlitz, so westlich von Geringswalda.

Während also unser Gebirge einerseits die nordwestlichsten Ausläufer des Lausitzer Gebirgszuges bildet, repräsentirt es andererseits die kleinste und niedrigste der drei erzgebirgischen Falten*), welche mit der zweiten, dem Granulitgebirge, die

---

*) Vergl. Herm. Credner in der Zeitschr. f. ges. Naturw. XLVIII. pag. 261.

grosse sächsische Mulde bildet. Jedoch ist uns diese Falte nicht in ihrer ganzen Wölbung erhalten, oder wenigstens unserer Beobachtung zugängig, vielmehr bilden die Gneisse und Schiefer des Strehlaer Gebirges, wenn wir von der kleineren, südöstlich davon gelegenen, ihnen parallelen Faltung absehen, nur den südsüdöstlichen und demgemäss auch nach Südsüdosten einfallenden Flügel jener Falte. Dahingegen ist ihr nordnordwestlicher Abfall von dem hohen Schwemmland der Gegend zwischen Dahlen und Belgern bedeckt. Der zu Tage tretende Flügel würde demnach nichts sein, als die sich wiederum an die Oberfläche hebende nördliche Fortsetzung der archäischen Schichtencomplexe am Nordrande des Granulitgebirges. Mit dieser Vorstellung harmonirt die oben hervorgehobene Aehnlichkeit im petrographischen Charakter beider durch die Dyasmulde von Oschatz getrennter Flügel.

Nach Westen zu findet der archäische District in der Strehlaer Gegend seinen Abschluss. Die anliegenden silurischen Gesteine aber setzen sich, wenn auch in weniger steil aufgerichteten Schichten, noch weit südwestlich fort. Der südliche Grauwackenschiefermantel streicht über den Colmberg nach Grimma zu bis in die Gegend von Oderwitsch und Hainichen.

V. Genetische Betrachtungen über gewisse Gesteinsvorkommnisse.

Bei der Wichtigkeit, welche die Frage des Contactmetamorphismus erlangt hat, kann man nicht umhin, an die petrographische und geologische Beschreibung der Strehlaer Berge einige genetische Betrachtungen zu knüpfen, welche durch die von Naumann über die Verhältnisse in diesen Bergen ausgesprochenen Ansichten hervorgerufen werden.

a. Granitartige Gesteine.

Auf der Naumann'schen geologischen Karte des Königreichs Sachsen ist in den Strehlaer Bergen das ganze Gneissgebiet mit Ausnahme zweier kleiner Flecken bei Cafertitz und Sahlasan, als Granit bezeichnet. Selbst da, wo die „geognostische Beschreibung des Königreichs Sachsen" das Gestein als Gneiss bezeichnet, wie bei Möhla, Laas und Görzig, ist auf der Karte Granit angegeben. Den übriggelassenen Gneiss

lässt NAUMANN vom dunkelglimmerigen „Granit“ durch hellen Glimmer sich unterscheiden (was nicht der Fall ist). Infolgedessen nimmt er den Granit als eruptiv an und erklärt die anliegenden Schiefer als Umwandlungsproduct der von jenem durchbrochenen Thonschiefer; und zwar stellt er dies als eins der trefflichsten Beispiele einer umfassenden Contactmetamorphose hin. „Ein sehr ausgezeichnetes Beispiel“ (der Umwandlung von Thonschiefer in Glimmerschiefer), sagt er*), „findet sich in Sachsen nördlich von Oschatz, wo der Thonschiefer von Wellerswalda“ (die von den Conglomeratschiefern unterlagerten Phyllite?) „in seiner östlichen Fortsetzung, bei Liebschütz und Clanzschwitz, dicht vor dem Granit, zu einem ausgezeichneten, oft andalusitreichen Glimmerschiefer metamorphosirt ist.“ Warum freilich die Schieferzone bei Wellerswalda, wo doch gerade der „Granit“ am mächtigsten entwickelt ist, intact geblieben sein soll, dürfte nicht leicht zu erklären sein.

Es sind bisher immer die granitartigen Gesteine von Strehla als Granitgneisse bezeichnet und wird ihrer Beziehungen zum Gneissgebiet bereits im geologischen und petrographischen Theil gedacht. Im Folgenden ist zuerst die Möglichkeit einer Eruptivität dieser Gesteine in Erwägung gezogen und dann alles, was dagegen spricht, nochmals zusammengefasst. Der Verfasser muss gestehen, dass er bei seinen ersten Excursionen fast geneigt war, sich der NAUMANN'schen Darstellung anzuschliessen, so günstig scheinen auf den ersten Blick die Verhältnisse für dieselbe zu liegen. Bald jedoch häuften sich die Gegenbeweise derart, dass man anderer Ueberzeugung werden musste.

Es ist eine sehr gewöhnliche Erscheinung, dass bei gewaltiger Faltung und Pressung der Erdoberfläche längs der Scheitellinie solcher Falten sich Spalten öffnen, Eruptivmaterial herausdringen und sich in der Richtung der Spalten verbreiten kann. Ein ähnliches Phänomen scheint auf den ersten Blick innerhalb der beiden Strehlaer Antiklinalen stattgefunden zu haben: gewaltig steil aufgerichtete Schichten schliessen in ihrer Mitte granitartiges Material ein.

Allein schon der Umstand, dass in der nördlicheren, grösseren Antiklinale (in der kleineren lässt sich wegen Mangels an Aufschlüssen in dieser Hinsicht nichts Bestimmtes sagen) jener Tractus granitartigen Materials nicht auf der Scheitellinie sich hinzieht, sondern zwischen der liegenden Gneiss- und der hangenden Glimmerschiefergruppe eingeordnet erscheint, spricht gegen die obige Auffassung; vor allen Dingen aber finden sich ja Rollstücke dieses sogenann-

*) NAUMANN, Geognosie 1850. I. pag. 789.

ten Granits bereits in den dicht darüber liegenden dunklen Gneissglimmerschiefern.

Will man also die eruptive Natur dieser granitartigen Gesteine aufrecht erhalten, so müsste man sie als Decke nach Ablagerung des Gneisses und vor dem Absatz der Glimmerschiefer ausgebreitet sich denken; dafür würde auch eine Art der Absonderungsweise sprechen, die das Gestein neben seiner gewöhnlichen, wohlbekannten, häufig besitzt und die schon NAUMANN hervorhebt: die in mehr oder weniger dünne, den Streich- und Fallrichtungen der Gneisse und Glimmerschiefer parallele Platten.

Indessen kommt eine Anzahl von Umständen hinzu, welche die eruptive Natur des sogenannten Granits überhaupt höchst unwahrscheinlich machen. Dies ist vor allem, in Verbindung mit der im II. Abschnitt geschilderten Uebereinstimmung der petrographischen Beschaffenheit dieser „Granite" mit den unverkennbaren Gneissen des Liegenden, der allmäliche Uebergang und die enge Verknüpfung zwischen beiden Gesteinen, wie sie pag. 574 geschildert wurde. Und dies drückt sich nicht nur im Gesammtcharakter aus, es kehrt auch im Einzelnen wieder: dieselben Concretionen, dieselben Modificationen, wie dort in's Körnige, hier in's Schiefrig-flasrige, dieselben Hornblendegestein-Einlagerungen und quarzreicheren Varietäten. — Und kann es ferner ein Zufall sein, der diesen Gneiss- und Hornblendegestein-Einlagerungen der sogenannten Granite (mit Ausnahme der westlichsten und östlichsten Amphiboliteinlage, deren abweichende Richtungen sich sehr wohl erklären lassen (vergl. pag. 574 und 575), dieser plattenförmigen Absonderung des Gesteins, diesen eigenthümlichen Verwitterungserscheinungen (vergl. pag. 553) ein und dieselbe Richtung nicht nur unter einander, sondern auch mit den Gesteinen der Gneissgruppe verleiht? Schwerlich liesse sich dies mit nur einiger Wahrscheinlichkeit als eine zufällige Anordnung innerhalb einer plastischen Eruptivmasse erklären.

Bedenken wir ferner die elliptische, nach Osten sich auskeilende Gestalt des Ganzen, die allerdings auch auf das Eruptivgestein passen würde, schliesslich aber den allmälichen Uebergang in die südlich vorliegende Glimmerschieferzone (vergl. pag. 555), aus einem feldspathreichen, glimmer- und quarzarmen in ein feldspatharmes, glimmer- und quarzreiches Gestein, so schwinden alle Zweifel an der Zugehörigkeit dieser granitartigen Gesteine als Granitgneisse zum Gneissgebiet, an ihrer Natur als integrirender Theil der archäischen Schichtengruppe.

b. Glimmerschieferzone.

Die Unwahrscheinlichkeit einer Contactmetamorphose in dem Strehlaer Schiefermantel möge noch mit einigen Worten hervorgehoben werden, obgleich mit der veränderten Stellung der granitartigen Gesteine in jener Gegend der Gedanke an eine Contactmetamorphose hinwegfällt; die Schiefer können ja gar nicht durch diese granitartigen Gesteine umgewandelt sein, denn sie enthalten schon Rollstücke von demselben in ihren liegenderen Partieen, sind also erst zur Ablagerung gelangt, als jene, welchen die metamorphosirende Einwirkung zugeschrieben wurde, schon längst existirten und durch Bearbeitung von Seiten des Wassers Geröll lieferten. Das umwandelnde Agens, der Granit, der das Nebengestein durchdrang, — es fehlt gerade so, wie bei der sogenannten Contactmetamorphose rings um das Granulitgebirge; auch die Granulite sind, wie unsere Granitgneisse, Glieder der archäischen Formationsgruppe.

Und doch scheint die Strehlaer Schieferzone an manchen Stellen mit der Reihenfolge übereinzustimmen, wie sie von Rosenbusch in seinem neuesten Werk über die Steiger Schiefer*) den Producten einer Contactmetamorphose von innen nach aussen zugetheilt wird. So zeigt bei Leckwitz das Liegendste (nach topographischen Verhältnissen zu vermuthen allerdings noch nicht ganz das Liegendste) der Zone, die Chiastolithschiefer des Schieferberges, in seinen östlichsten massigeren Partieen einen Gesteinscharakter, der es den Andalusithornfelsen Rosenbusch's an die Seite setzt; im Hangenden wird das Gestein schiefriger, es folgen die Andalusitschiefer resp. Knotenglimmerschiefer von Zausswitz-Leckwitz. Nun treten allerdings etwas störend die Leckwitzer Andalusitgneisse dazwischen; hierauf könnten sich aber wieder sehr passend die Canitzer Knotenphyllite anreihen, die durch die Glimmerquarzite westlich Zausswitz in die intacten Grauwackensandsteine des Käferbergs übergehen würden. — Auch der Umstand, dass gerade hier jene Reihenfolge am ausgeprägtesten ist, würde sich durch das Zusammenlaufen der zwei vorher getrennten Granitgneisszüge an dieser Stelle befriedigend erklären lassen. Da nun aber diese Granitgneisse entschieden nicht eruptiv sind, und zwar am entschiedensten gerade ganz in der Nähe des Chiastolithschieferberges, in dem

*) Abhandl. zur geol. Unters. von Elsass-Lothringen Heft 3.

Aufschluss zwischen Strehla und Sahlasan, so müsste man, um den metamorphen Charakter der Schiefer aufrecht zu erhalten, zu dem Mittel greifen, einen subterranen oder von Diluvium vollständig verdeckten Eruptivstock anzunehmen; und zwar wäre dessen „Brennpunkt“ in die Nähe der Chiastolithschiefer zu setzen. Von dieser Gegend aus müssten dann die Schiefer, gleichmässig nach Aussen zu im Umkreis abnehmend, metamorphosirt sein; das ist aber nicht der Fall, die Glimmerschieferzone zieht sich in gleicher Mächtigkeit bandartig am Gneissgebiet hin. Ihr Charakter als der eines umgewandelten Thonschiefers würde nur einigermaassen zu erklären sein, wenn der Granitgneiss des Gneissgebiets wahrer Granit wäre.

Gegen einen reinen Pyrometamorphismus sprechen zahlreiche petrographische Bedenken. Unkrystallinische Schiefer treten in der Gegend nur in Gestalt der eintönig weite Flächen bedeckenden, quarzitischen Grauwackensandsteine auf: wie sollten aus diesen stets fast eisen- und bitumenfreien Schiefern einerseits die eisen- und kohlenstoffreichen Chiastolithschiefer, andererseits die ganz abnorm thonerdereichen Andalusitgneisse, dann wieder die sehr glimmerreichen Zausswitzer Schiefer und schliesslich die quarzreichen Andalusitgesteine inmitten der dunklen Conglomeratschiefer entstanden sein? Auch darf man eine Thatsache schliesslich nicht ganz unberücksichtigt lassen: das ist der hohe Bitumengehalt mancher Schiefer, namentlich der Chiastolithschiefer, welcher sich bei dem Fehlen eines Luftabschlusses durch überlagernde Gesteine nicht wohl mit dem Gedanken der nahen Berührung eines mächtigen Eruptivstockes verträgt.

Aber nimmt man auch eine zugleich mit der Eruption eines solchen angenommenen Eruptivgesteins hervordringende, die Thonschieferschichten durchtränkende und umwandelnde Lösung an, so kommt man damit in den Strehlaer Schiefern nicht weit; eine solche müsste von bestimmten Punkten aus gleichmässig die Gesteine durchdringen und metamorphosiren. Nun kommen aber, um nur ein Beispiel zu erwähnen, innerhalb der Clanzschwitzer Conglomeratschiefer (mit ihren Geröllen auch von Granitgneiss, welcher genau mit dem anstehenden Fels übereinstimmt) total anders beschaffene Gesteine, die Andalusitschiefer vor, und innerhalb dieser hinwiederum wechseln ganz verschieden zusammengesetzte Schichten, andalusitfreie und -führende, quarzarme und -reiche mit einander ab. Und nun gar bei Leckwitz, wo im Liegenden Chiastolithhornfelse lagern, auf die glimmerreiche Andalusitschiefer und noch weiter weg Andalusitgneisse folgen.

Uebrigens will ich noch erwähnen, dass die Geschiebe

und Rollstücke liegender Gesteine in den krystallinischen Gneissglimmerschiefern von Strehla durch ihre Grösse und Beschaffenheit schon gar keinen Vergleich mit Geschieben in überlagernden silurischen Grauwackensandsteinen zulassen; in letzteren werden die Geschiebe selten einen Centimeter lang und bestehen stets nur aus Quarz und Kieselschiefer.

Aus Obigem geht hervor, welch' gewichtige, thatsächliche Einwürfe gegen die Annahme einer Contactmetamorphose mit Bezug auf die Entstehung der jetzigen Erscheinungsweise der Strehlaer Schiefer sich geltend machen lassen.

VI. Kurzes Résumé über die beobachteten Thatsachen.

Ich sehe mich in dieser Arbeit zu folgenden Resultaten gelangt:

1. Der archäische District von Strehla setzt sich zusammen aus einer Gneissgruppe mit Gneissen, Granitgneissen, Hornblende- und Quarzitgesteinen; aus einer Glimmerschieferetage mit dunklen Gneissglimmerschiefern und Chiastolithschiefern, hellen Andalusitschiefern und Andalusitgneissen; und aus einer Phyllitzone mit Sericitphylliten, echten Phylliten und Glimmerquarziten.

2. Die dunklen Gneissglimmerschiefer der Gegend von Strehla haben die für einen archäischen Schichtencomplex höchst auffällige Erscheinung eines Conglomerates der liegenden Granitgneisse und sonstigen Gesteine mit durchaus krystallinischem Bindemittel aufzuweisen.

3. Die granitartigen Gesteine des Gneissgebiets der Gegend von Strehla sind als Granitgneisse und den Gneissen äquivalente Glieder der archäischen Formationsgruppe aufzufassen.

4. Die Genesis der Andalusitschiefer, Chiastolithschiefer und Knotenglimmerschiefer des geschilderten Gebiets steht mit einer Contactmetamorphose von Seiten eines Eruptivgranites in keinem nachweisbaren Zusammenhang; Eruptivgranite fehlen in den Strehlaer Bergen.

5. Der archäische District von Strehla bildet eine aus dem rings umgebenden Schwemmland auftauchende Inselgruppe.

6. Diese Inselgruppe repräsentirt eine grössere und vielleicht auch noch eine südlichere, kleinere Antiklinale von derselben ostnordöstlichen Richtung, welche Antiklinalen einerseits die nordwestlichsten Ausläufer des grossen Lausitzer Zuges nach dem Harz zu, andererseits als Theil, und zwar als südsüdöstlicher Flügel der dritten und kleinsten erzgebirgischen Falte, mit dem nordnordwestlichen Flügel des sächsischen Mittelgebirgs die grosse sächsische Mulde bilden.

Inhalt.

8. Notiz über das Vorkommen des Moschus-Ochsen (*Ovibos moschatus* Blainv.) im Löss des Rheinthals.

Von Herrn Ferd. Roemer in Breslau.

In den bekannten Basaltbrüchen von Unkel am Rhein wurden schon vor einigen Jahren zahlreiche Knochen fossiler Wirbelthiere unter einer mächtigen Löss-Bedeckung an einer etwa 50 Fuss über dem Rheinspiegel liegenden Lagerstätte aufgefunden. Der in dem benachbarten Remagen wohnende Herr Bergwerksdirector Schwarze hat diese Knochen mit grossem Eifer und bemerkenswerther Umsicht gesammelt und demnächst auch wissenschaftlich zu bestimmen gesucht. Es wurden namentlich das Mammuth, das gewöhnliche Nashorn der Diluvialzeit (*Rhinoceros tichorhinos* Cuv.), das Rennthier, *Equus caballus fossilis* und andere bekannte Arten der diluvialen Säugethier-Fauna nach mehr oder minder zahlreichen und mehr oder minder vollständigen Ueberresten durch denselben bestimmt.

Bei einer Durchsicht dieser umfangreichen und noch fortwährend neuen Zuwachs erhaltenden Sammlung, welche mir im August dieses Jahres durch die freundliche Gefälligkeit ihres Besitzers verstattet war, fand ich unter den noch nicht bestimmten Knochen der Sammlung ein durch den festanhaftenden Löss zum Theil verdecktes grosses Knochenstück, in welchem ich bei näherer Betrachtung zu meiner freudigen Ueberraschung einen unvollständigen Schädel von *Ovibos moschatus* mit Sicherheit erkannte. Die schmale Längsfurche zwischen den erweiterten Basen der Hornzapfen, die abwärts gewendete Richtung der wenigstens zum Theil erhaltenen Hornzapfen selbst liessen mir in Betreff der Artbestimmung keinen Zweifel. Uebrigens ist freilich die Erhaltung des Schädels ebenso unvollständig, wie bei allen anderen bisher aus dem Diluvium bekanntgewordenen Exemplaren. Nur der hintere Theil des Schädels ist erhalten. Der vordere Theil der Stirn, die Nasenbeine und der Oberkiefer mit den Zähnen fehlen durchaus. Nach den durch Richardson (The Zoology of the Voyage of H. M. S. Herald. Vertebrals including fossil Mammals by Sir John Richardson. London 1854. t. 2. 3. 4.) gelieferten Beschreibungen und Abbildungen von Schä-

deln des lebenden und fossilen Moschus - Ochsen in Nord-America lässt sich aber dennoch so viel feststellen, dass der Schädel von Unkel einem männlichen Individuum und zwar einem vollständig ausgewachsenen angehört hat.

Durch diesen Fund bei Unkel wird die Zahl der Fundstellen, an welchen bisher der Moschus-Ochse in dem Diluvium Deutschlands beobachtet wurde, auf fünf erhöht. Bisher kannte man nämlich den vom Kreuzberge bei Berlin gefundenen und schon vor vielen Jahren durch QUENSTEDT richtig gedeuteten Schädel des Berliner Museums, den durch GIEBEL aus der Nähe von Merseburg beschriebenen, den durch E. E. SCHMID aus dem alten Flussgeschiebe der Saale bei Jena aufgeführten und endlich den 1874 in dieser Zeitschrift Bd. XXVI p. 600 ff. von mir selbst aus Schlesien beschriebenen Schädel. Das Vorkommen bei Unkel hat das besondere Interesse, dass hier der Schädel unmittelbar zusammen mit den Knochen der übrigen diluvialen Säugethiere gefunden wurde und hier also mit Sicherheit auf ein gleichzeitiges Zusammenleben des Moschus-Ochsen mit Mammuth, Rhinoceros, Rennthier u. s. w. geschlossen werden kann, während die übrigen Schädel einen solchen Schluss nicht gestatteten, da sie ganz vereinzelt ohne andere Knochen gefunden wurden.

Wahrscheinlich werden sich bei Unkel, wo noch fortwährend neue Funde von fossilen Knochen gemacht werden, auch andere Theile des Skelett's von *Ovibos* noch nachweisen lassen. In der That hat mir Herr SCHWARZE in jüngster Zeit brieflich mitgetheilt, dass er Ober- und Unterkiefer des Thieres unter seinen Vorräthen erkannt zu haben glaubt. Hoffentlich wird sich derselbe auch entschliessen, demnächst eine vollständige Beschreibung des fraglichen Schädels und aller sonstigen bei Unkel vorkommenden Ueberreste des erst in den letzten Jahren als ein Mitglied unserer deutschen diluvialen Säugethier-Fauna nachgewiesenen merkwürdigen Wiederkäuers mit genauen Messungen der einzelnen Knochen zu veröffentlichen.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr Th. Wolf an Herrn G. vom Rath.

Guayaquil, den 30. Juli 1877.

In meinem letzten Briefe vom 30. Juni d. J., in welchem ich Ihnen von dem Aschenregen in Guayaquil berichtete, versprach ich Ihnen zu schreiben, sobald ich etwas Näheres über dessen Ursprung erfahren hätte. Wie ich vermuthet hatte, war es der Cotopaxi, der wieder, wie schon oft in früheren Zeiten, Ecuador in Schrecken setzte. Die Eruption vom 25. und 26. Juni d. J. kann in Bezug auf ihre Grossartigkeit und traurige Folgen nur mit der vom 4. April 1768 verglichen werden, wenn sie dieselbe nicht noch übertraf. Schrecklich sind die Berichte, welche über die Verwüstungen aus Quito, Latacunga und Ambato eintrafen, und bei keiner früheren Eruption haben so viele Menschen das Leben verloren.

Sobald ich erfahren, dass der Cotopaxi in Thätigkeit getreten, war es mein sehnlicher Wunsch, nach Latacunga zu reisen, um als Augenzeuge, wenn auch nicht die Eruption selbst (zu der ich zu spät gekommen wäre), so doch ihre unmittelbaren Resultate am Vulcan selbst zu studiren. Allein ohne specielle Erlaubniss der Regierung durfte ich eine dreiwöchentliche Reise nach dem Canton Santa Elena, zu der ich einige Tage früher beordert worden, nicht verschieben, und so blieb mein Wunsch unerfüllt. Jedoch hoffe ich, bald einige Wochen Urlaub zu bekommen, um den jetzigen Zustand des Cotopaxi, besonders die neuen Lavaströme untersuchen zu können. Ich berichte Ihnen also vorläufig über die Eruption nach Briefen aus Quito, welche allerdings das Ereigniss nur unvollkommen schildern und wenig wissenschaftlich brauchbares Material liefern.

Die Eruption begann am 25. Juni mit einem starken Aschenregen, wie es scheint ohne bedeutende Vorzeichen, wenigstens wurden diesmal keine Erderschütterungen in der

Nähe des Cotopaxi bemerkt. Schon um 9 Uhr Morgens war der Aschen- oder vielmehr Sandregen in Latacunga und Machache so dicht, dass vollständige Finsterniss eintrat und diese dauerte in den Umgebungen des Vulcans volle 36 Stunden. Vom Berg selbst war während der ganzen Dauer der Eruption nichts zu sehen. In der ungefähr 10 Leguas nördlich gelegenen Hauptstadt war am ersten Tage der Aschenregen schwach. — Erst am 26. Juni brach der Cotopaxi mit aller Wuth los. Sein Donner und Gebrüll setzte ganz Ecuador in Schrecken, seine schwarzgrauen Aschenwolken breiteten sich weit über die Grenzen der Republik aus, und seine Verheerungen brachten die Bewohner dreier Provinzen (Pichincha, Leon und Tunguragua) an den Abgrund der Verzweiflung! Von Quito schreibt man: „Die dichteste Finsterniss herrschte am vollen Tag, Blitze durchzuckten die Atmosphäre und Donnerschläge folgten ihnen; das unterirdische Getöse war schrecklich und die Aschenmassen drohten die Dächer der Häuser einzudrücken.“ Dies war noch nicht das Schlimmste; aber nun stürzten ungeheure Wasser- und Schlammmassen von den Abhängen des Vulcans in die Thäler und Ebenen und verheerten Alles. Wenn wir die Ansicht des Herrn Dr. Reiss über den Ursprung der Wasser- und Schlammströme als richtig zu Grunde legen, nach welcher nämlich diese durch Abschmelzen des Schnees in Folge der Ergiessung der glühenden Lava entstehen, so müssen wir annehmen, dass bei dieser Gelegenheit ungeheure Mengen Lava nach verschiedenen Richtungen ergossen wurden.

Ein Schlammstrom wälzte sich mit ungeheurer Schnelligkeit gegen Norden in's Thal von Chillo und überschwemmte alle etwas niedriger gelegenen Theile desselben. Unter anderem wurde die schönste Hacienda mit der dazu gehörigen Baumwollenspinnerei der Familie Aguirre Montufar, einst der Lieblingsaufenthalt Humboldt's, von Grund aus zerstört. Es kamen gegen 400 Menschen um's Leben und 4000 sind brodlos geworden. Den materiellen Schaden durch Verlust an Vieh, Feldern und Gebäuden etc. schätzt man in Chillo auf 5 Millionen Pesos.*) Wie colossal die Ueberschwemmung gewesen sein muss, geht daraus hervor, dass das sonst so unbedeutende Flüsschen, welches die Gewässer von Chillo dem Rio Guallabamba und Esmeraldas zuführt, letzteren Strom bei seiner Mündung um einige Fuss steigen machte. Reisende, welche von Esmeraldas nach Guayaquil kamen, sagten mir, dass der Fluss plötzlich gestiegen und sein Wasser ganz unbrauchbar geworden sei, er war voll von Baumstämmen,

*) 1 Peso gilt etwas mehr als 4 Mark.

Gebälk, Trümmern von Häusern und Möbeln, todten Fischen, Rindern, Pferden und Thieren aller Art, auch einige menschliche Leichen wurden bemerkt, kurz: „todo el rio era hecho una sopa“.

Der zweite Schlammstrom stürzte sich vom Cotopaxi gegen Westen in die weite Ebene von Callo und Rumibamba hinab und dehnte sich dort wie ein See aus. Diese Ebene wurde schon längst durch frühere Eruptionen verödet und war daher wenig bewohnt und bebaut. Doch wurden mehrere Haciendeu an ihrem Rande zerstört und wahrscheinlich auch die letzten Reste der interessanten Inca - Ruinen von Callo. Auch ein Theil der schönen Landstrasse ist ruinirt. Der Strom wälzte sich dann gegen Süden auf Latacunga zu, theilte sich aber kurz vor dem Städtchen in 3 Arme, und nur diesem Umstande ist die Erhaltung desselben zu verdanken. Dennoch waren die Verheerungen gross genug: alle Brücken sind zerstört und die schöne Baumwollen-Manufactur des Herrn VILLAGÓMEZ, zu 300,000 Pesos geschätzt, ist spurlos verschwunden, mit vielen anderen Gebäuden und grossen Viehheerden. Alle Saatfelder sind verwüstet. — Noch ein dritter Schlammstrom kam von der Südostseite des Cotopaxi und vereinigte sich mit dem vorigen unterhalb Latacunga im Flussbett des Rio Patate, überall ähnliche Verheerungen anrichtend. — Ueber die östlich am Cotopaxi entspringenden Flüsse hat man noch keine sicheren Nachrichten.

Was nicht von Wasser und Schlamm verwüstet wurde, war mit tiefer Asche bedeckt. Auf den Feldern und Waiden von Machache, 5 Leguas vom Vulcan, lag dieselbe gleichförmig $^1/_4$ Vara (ca. 20 Centim.) hoch. Ueber die mineralogische und chemische Natur der Producte dieser Eruption wissen wir bis jetzt noch Nichts. Ich habe nur die in Guayaquil gefallene Asche untersucht und gefunden, dass sie grösstentheils aus Feldspath- und Magneteisentheilchen besteht und schwach auf Chlorwasserstoff reagirt.

Am 27. Juni begann es in Quito wieder zu tagen, als Anzeichen, dass das Ende der Aschen-Eruption nahe, obwohl an diesem und dem folgenden Tage die Luft noch so voll Asche war, dass die Sonne nicht durchdringen konnte und das Athmen beschwerlich fiel. Erst am 29. Juni klärte sich die Atmosphäre gänzlich (in Guayaquil regnete es noch bis zum 1. Juli Asche), und am 3. und 5. Juli fielen einige Regengüsse, welche die Stadt von Asche reinigten.

Doppelt furchtbar wurde dies Naturereigniss für Quito durch das zufällige Zusammentreffen desselben mit einem Ereigniss ganz anderer Art. Am 25. Juni, einige Stunden vor Beginn des Aschenregens, hatte der General-Vicar von Quito

vor seiner Abreise in die Verbannung nach N. Granada (wegen Streitigkeiten mit der Regierung) das Interdict über die Stadt verhängt, in Folge dessen alle Kirchen geschlossen und alle kirchlichen Functionen suspendirt wurden. Dies brachte unter dem Volke eine unbeschreibliche Sensation hervor und die Bestürzung stieg auf's Höchste, als der Cotopaxi ausbrach und dies Ereigniss allgemein als Folge des Interdicts und Strafe des Himmels für die Ermordung des Erzbischofs gedeutet wurde. Am 26. Juni rannte das Volk, Männer und Weiber, in der dichtesten Finsterniss mit Laternen durch die Strassen, die einen zu den Heiligen betend, die anderen heulend und auf die Regierung fluchend. Es war ein kritischer Moment für die Letztere, denn die Stadt war von Truppen fast entblösst, da diese zur Dämpfung der Aufstände in der Provinz Imbabura sich am Nordende der Republik befanden. Der Pöbel rottete sich gegen Abend in stärkeren Schaaren zusammen, stürmte und plünderte das Hospital und griff die Militairwache am Pulverthurm an. Mitten im Tumult der Elemente gelang es doch der Regierung den Volksaufruhr mit wenig Blutverlust zu dämpfen (man zählte nur 4 Todte). Am 29. Juni Morgens 9 Uhr, als die Sonne wieder zum erstenmal durch die Wolken brach, wurde unter festlichem Glockengeläute die Aufhebung des Interdicts verkündet und das Volk strömte unter unbeschreiblichem Jubel in die wieder eröffneten Kirchen. Es war den Bemühungen des Bischofs von Ibarra gelungen, den General-Vicar von Quito auf seiner Reise am Rio Chota zur Zurücknahme seines unbesonnen verhängten Strafedicts zu vermögen. Dieser dankte darauf ab und es wurde ihm dafür die Strafe der Verbannung nachgelassen.

---

2. Herr Alfred Stelzner an Herrn K. A. Lossen.

Freiberg, den 8. August 1877.

Herr E. Kalkowsky hat in letzter Zeit (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875 u. 1876) zweimal über diejenigen Resultate berichtet, zu welchen er durch sehr sorgfältige Untersuchungen des Glimmerschiefergebietes in der nächsten Umgebung von Zschopau gelangt ist, und er hat dadurch gezeigt, in wie vielseitiger Weise unsere seitherigen Kenntnisse des erzgebirgischen Gneiss- und Glimmerschiefergebietes der Vervollständigung und Verbesserung fähig sind, wenn man das letztere unter Benutzung der ausgezeichneten neuen Generalstabskarten

mit solcher Liebe und Hingabe studirt, wie dies von Seiten des Genannten geschehen ist.

Hätte sich nun KALKOWSKY lediglich auf die Schilderung seines kleinen, nur etwa eine Qu.-Meile umfassenden und aus dem grossen archäischen Territorium des Erzgebirges sehr willkürlich herausgegriffenen Gebietes beschränkt, so würde keinerlei weitere Veranlassung zur Besprechung seiner Arbeit vorliegen; aber obwohl er es selbst einmal hervorhebt, dass es wohl immer richtiger sei, vom Ganzen auf die Theile, anstatt von einem Theile auf das Ganze zu schliessen, so hat er doch in Wirklichkeit bei seiner Darstellung ein ganz anderes Princip verfolgt, denn er hat es für zweckmässig erachtet, den Berichterstattungen über sein kleines Untersuchungsgebiet mehrfache kritische Bemerkungen, namentlich über diejenigen Erfahrungen einzuflechten, welche die „Freiberger Geologen" bei ihren älteren Untersuchungen des ganzen Erzgebirges, besonders hinsichtlich des rothen Gneisses gewonnen zu haben glauben.

Diese kritischen Bemerkungen KALKOWSKY's beruhen nun aber z. Th. auf einer so unvollständigen Kenntniss, oftmals auch auf einer so irrthümlichen Interpretation jener älteren, von Freiberg aus gewonnenen Resultate, dass ihre Berichtigung dringend nothwendig erscheint, wenn sich nicht in Zukunft eine ganz ungerechte und falsche Vorstellung von den Arbeiten der älteren Geologen unseres Erzgebirges entwickeln und befestigen soll.

Gleich seine erste Arbeit leitet KALKOWSKY mit der Bemerkung ein, dass der rothe Gneiss durch die Freiberger Geologen von den übrigen Urgneissen des sächsischen Erzgebirges abgesondert und dass in Folge zahlreicher Beobachtungen von MÜLLER, COTTA, SCHEERER und STELZNER die eruptive Natur dieses rothen Gneisses behauptet worden sei (1875 pag. 623).

Mein Name hätte bei dieser Gelegenheit wohl wegbleiben können; denn ausser einigen ganz kurzen und nur beiläufigen Bemerkungen über den rothen Gneiss von Geyer habe ich niemals etwas über dieses Gestein veröffentlicht.

Aber auch das ist unzulässig, MÜLLER, v. COTTA und SCHEERER als Vertreter einer und derselben Ansicht über den rothen Gneiss hinzustellen.

Denn zunächst hat SCHEERER, um mit dessen Ansichten zu beginnen, jederzeit ausdrücklich hervorgehoben, dass zwar eine Beantwortung der Frage über die Genesis der Gneisse grösstentheils nur auf rein geognostischem Gebiete zu gewinnen sei, dass er aber immerhin versuchen wolle, eine Antwort auch von seinem Standpunkte, d. i. vom Standpunkte des Che-

mikers aus, zu geben. Er ist deshalb lediglich auf Grund der Interpretation von Analysen zahlreicher Gneisse und anderer Gesteine dazu geführt worden, drei Gneissgruppen, und später überhaupt drei Gesteinsgruppen zu unterscheiden und die Hypothese aufzustellen, dass die Gesteine einer jeder dieser Gruppen „eine ungetheilte chemische Verbindung mit vollkommen homogener, plutonisch flüssiger Masse" gebildet haben müssen. Er sträubt sich also, wie er immer ausdrücklich hinzufügt „als Chemiker" hinsichtlich aller Gneisse „auf das Entschiedenste" dagegen, „an ursprünglich mechanisch zusammengehäuftes Material", „an zusammengeschwemmte Schuttmassen zerstörter Gebirgsarten" zu denken, sowie dagegen, anzunehmen, dass aus dergleichen später Gneisse hervorgegangen seien. Und nicht nur den rothen und mittleren Gneiss hält er für eruptiv, sondern sogar hinsichtlich des grauen Gneisses gelangt er zu dem Resultate: dass er „vom chemischen Standpunkte aus auch diesen unbedenklich für einen eruptiven „erklären müsse, trotz des Einspruches, den vielleicht mancher „Geognost dagegen erheben werde." „Warten wir ab", so schreibt der Chemiker weiter, „was Herr Obereinfahrer Müller „uns später aus seinen reichen Erfahrungen über die geognostischen Verhältnisse der grauen Gneisse mittheilen wird", d. h. doch wohl, er hofft, dass die festzustellenden geognostischen Thatsachen die auf chemischer Grundlage gewonnene Hypothese bestätigen sollen (Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XIV. 1862. pag. 103 — 108. des Sep.-Abdr.; Festschrift zum Jubiläum der Bergakademie I. 1866. pag. 159 bis 162.).

Dass dieser auch noch anderweit zum Ausdruck gelangende einseitig chemische Standpunkt Scheerer's „wohl auf „einem Ideengange beruht, der mit unserer jetzigen An„schauung unvereinbar ist" (Kalk. 1876 pag. 709.), ist nun bereits seit langen Jahren durch v. Cotta hervorgehoben worden, denn dieser Letztgenannte hat, und zwar alsbald nach Erscheinen der ersten Scheerer'schen Arbeit nicht nur darauf aufmerksam gemacht, dass jene von rein chemischem Standpunkte aus gefolgerte Eintheilung der Gneisse in keine Uebereinstimmung mit derjenigen Gliederung zu bringen sei, die sich auf Grund der geognostischen Beobachtung ergebe (Festschrift II. 1867 pag. 104., Geologie der Gegenwart 1866 pag. 58 — 60), sondern er hat sogar, von Lagerungsverhältnissen gänzlich absehend, und lediglich auf Grund derselben analytischen Zahlenresultate, durch welche Scheerer zur Gliederung der Gneisse in rothe, mittlere und graue bewogen wurde, ernste Bedenken gegen die Zulässigkeit dieser Dreigliederung ausgesprochen, indem er darauf aufmerksam machte,

dass die Lücken im Kieselsäuregehalt der drei von Scheerer unterschiedenen Gneissarten z. Th. schon kleiner seien, als die Schwankungen des Kieselsäuregehaltes innerhalb jeder Gruppe für sich; hieran anknüpfend hat er dann gefragt, „ob „man berechtigt sei, überhaupt noch einen grossen Werth auf „jene Lücken zu legen, welche ja durch neuere Analysen leicht „noch mehr ausgefüllt werden könnten“ (Gesteinslehre 2. Aufl. 1862 pag. 300 — 303).

Auch Müller hat mehrfach hervorgehoben, dass seine Gneissgruppen nicht mit den Scheerer'schen zusammenfallen (Berg- und Hüttenm. Zeit. 1863 No. 27., N. Jahrb. f. Min. 1864 pag. 829).

Im Uebrigen ist aus dem Vorstehenden zu ersehen, dass Scheerer, merkwürdiger Weise, nicht, wie Kalkowsky glaubt, in Folge „einer grossen Uebereinstimmung seiner Analysen“, sondern eigentlich trotz des Mangels einer solchen Uebereinstimmung chemische Constitutionsformeln für Gesteinsgruppen aufgestellt hat. Aber auch wenn sich Scheerer in seinen Folgerungen geirrt hat, so ist er doch, wie ich nebenbei bemerken möchte, bei der Auswahl desjenigen Materials, welches er seinen für alle Zeiten werthvollen Analysen zu Grunde legte, keineswegs so einseitig und kritiklos verfahren, als dies Kalkowsky da zu glauben scheint, wo er mit Bezug auf die Scheerer'schen Arbeiten sagt: „Wenn man einen bestimmten Habitus als „Typus des rothen Gneisses hinstellt, alle petrographischen „Abänderungen einfach bei Seite schiebt und dann noch pfund- „weise Gestein für eine Analyse verarbeitet, so ist eine grosse „Uebereinstimmung der Analysen weiter nicht auffällig. Wählte „man sich nicht in dieser Weise das Material aus, sondern „nähme den Stoff zur Analyse irgend woher, wo rother Gneiss „ansteht, so würden wohl Analysen von Proben aus einem „Aufschlusspunkte ein bedeutendes Schwanken z. B. des Kiesel- „säuregehaltes ergeben“ (1876 pag. 709). Diese Beurtheilung des Scheerer'schen Verfahrens verdient die entschiedenste Zurückweisung. Der oben schon besprochene, reihenförmig sich ordnende Kieselsäuregehalt der analysirten Gesteine, die ja Scheerer von Müller und zahlreichen anderen Geologen nach kritischer Auswahl übergeben wurden, dürfte denn doch wohl beweisen, dass keineswegs „alle petrographischen Abänderungen bei Seite geschoben“ worden sind. Und wenn es Kalkowsky trotz des Schlusssatzes seiner oben citirten Bemerkung nicht zu billigen scheint, dass Scheerer seine Gesteine „pfundweise“ verarbeitete, so dürfte des Letzteren Verfahren demungeachtet wohl von allen Denjenigen gebilligt werden, die der Meinung sind, dass die mittlere Zusammensetzung irgend eines variablen Gemenges auf analytischem Wege um

so richtiger erhalten werden wird, je sorgfältiger man zuvor auf mechanischem Wege aus einer möglichst grossen Quantität jenes Gemenges eine Durchschnittsprobe herzustellen bemüht gewesen ist. Ueber die Principien, nach welchen das Material für die meisten in Freiberg ausgeführten Gesteinsanalysen ausgewählt worden ist, vergleiche man übrigens SCHEERER's Mittheilungen in der Zeitschr. d. d. geol. Ges. XIV. 1862 und Festschrift I. pag. 164.

Jedenfalls ergiebt sich aus dem Vorstehenden, dass SCHEERER von denjenigen Freiberger Geologen ausgeschieden werden muss, welche die Eruptivität des rothen Gneisses vertreten haben „auf Grund zahlreicher Beobachtungen, nach denen „der rothe Gneiss die anderen geschichteten Gesteine der ar„chäischen Formation durchsetzt" (KALK. 1875 pag. 623), und wir haben daher nunmehr zu prüfen, wie sich die Uebrigbleibenden, also v. COTTA und MÜLLER, zur Frage über den rothen Gneiss stellen.

Ich werde diese Frage an der Hand einiger derjenigen Bemerkungen zu beantworten suchen, welche KALKOWSKY seinen Schilderungen eingeflochten hat. Nachdem er nachgewiesen hat, dass im Glimmerschiefergebiet von Zschopau Lager von rothem Gneiss, die freilich „nur theilweise an„stehend zu beobachten sind und sich auch nur auf kurze „Strecken in Feldsteinen verfolgen lassen", sowie auch Lager von körnigem Kalkstein eingeschaltet sind, nachdem er sich alsdann aus „Stücken auf der Halde" das „Kalklager reconstruirt" hat (sic!), so gelangt er durch Beobachtung dieses reconstruirten !! Kalklagers zu dem Resultate, „dass bei dem „Kalklager von Griesbach der rothe Gneiss keineswegs „diejenige Unabhängigkeit von seinem Neben„gestein zeigt, die nöthig wäre, um denselben als „ein Eruptivgestein auffassen zu können. Will man „aber trotzdem die Erklärung der vorgeführten Erscheinungen „mit der beliebten Prämisse beginnen, „„da es bewiesen ist, „„dass der rothe Gneiss eruptiv ist"", so kommt man zu dem „Schlusse, dass auch der Kalkstein von Griesbach eruptiv „ist...... Ist nun aber der Griesbacher Kalkstein eruptiv, „so muss auch der ihn umgebende Glimmerschiefer und endlich „die ganze archäische Formation des Erzgebirges eruptiv sein."

Offenbar spricht hier KALKOWSKY diejenige Opposition aus, die er bei den „Freiberger Geologen" voraussetzen zu dürfen glaubt. Hätte er doch lieber in v. COTTA's Gesteinslehre (2. Aufl. 1862. pag. 300—301) nachgelesen. Da würde er gefunden haben: „Für den bei Freiberg herrschenden „grauen Gneiss, sowie für vielen anderen, erschien mir aber „die eruptive Entstehung unwahrscheinlich, nicht wegen ihrer

„Schieferung und mindestens anscheinenden Schichtung, son-
„dern wegen der parallelen Einlagerung sehr ungleicher Varie-
„täten und sogar ganz abweichender Gesteine. In der Nähe
„von Freiberg kann man allerdings nur den Quarzschiefer
„als ein sehr abweichendes Gestein parallel zwischen dem
„grauen Gneiss beobachten. Im Gebiete des Erzgebirges
„wechseln aber nicht nur zuweilen vielerlei Varietäten parallel
„miteinander ab, sondern das Gestein geht in der Gegend von
„Lengefeld, Zschopau und Wolkenstein auch so unmerklich
„in Glimmerschiefer über, enthält sogar (als rother Gneiss)
„bei Kallich selbst Kalkstein, dass mir für die Mehrzahl der
„erzgebirgischen Gneissvarietäten und namentlich für die grauen
„eine Entstehung durch Umwandlung viel wahrscheinlicher
„blieb."

Ferner belehrt uns Kalkowsky, dass „alle Lager von
„rothem Gneiss, die grossen wie die kleinen, stets vollkommen
„regelmässig zwischen den Schichten anderer Schiefer ein-
„gelagert sind; nirgends findet man abnorme Verbands-
„verhältnisse, nirgends durchgreifende Lagerung: überall viel-
„mehr folgt der rothe Gneiss nach Streichen und Fallen den
„ihn begrenzenden Schichten." Natürlich, sonst wären es
eben keine Lager! Indessen kann es allerdings auch regel-
mässige Einlagerungen geben, die dennoch ihrer Genesis
nach keine Lager, sondern Lagergänge sind und diese Auf-
fassung ist es wohl eigentlich, die Kalkowsky mit den eben
citirten Worten widerlegen will.

Vielleicht hat er diese Bemerkungen in Anbetracht meiner
gelegentlichen Aeusserung über den rothen Gneiss von Geyer
für nothwendig erachtet, da ich denselben (Beiträge z. geogn.
Kenntn. d. Erzgeb. I. pag. 5) für eruptiv ansah, trotz der
Coincidenz seiner Lagerungs- und Structurverhältnisse mit
denen des umgebenden Glimmerschiefers. Wenn es an dem
ist, so erkläre ich hiermit sehr gern, dass ich jenen Ausspruch,
welchen ich im Jahre 1863, noch als Bergakademist und unter
dem frischen Eindruck der Scheerer'schen Lehren, nieder-
schrieb, heute nicht mehr für richtig anerkenne, dass ich viel-
mehr schon seit Jahren meinen Zuhörern auf der Excursion
nach Geyer und Ehrenfriedersdorf die viel schöner aufge-
schlossene Wechsellagerung von rothem Gneiss und Glimmer-
schiefer am Krebsberge zeige und sie darauf aufmerksam
mache, dass an dieser Localität die verschiedenen wechsel-
lagernden Schichten von Glimmerschiefer und rothem Gneiss
lediglich als genetisch gleichwerthige Glieder einer und der-
selben Formation aufgefasst werden können.

Indessen Kalkowsky glaubt als weiteren Opponenten ge-

gen seine Deutung der Griesbacher Verhältnisse auch v. COTTA annehmen zu müssen, denn er schreibt:

„Ihren Höhepunkt erreichten diese Zweifel an dem sedi-„mentären Charakter der archäischen Formation des Erzgebir-„ges mit der zuerst von B. v. COTTA ausgesprochenen Erupti-„vität des rothen Gneisses. Ich bin hier nicht in der „Lage, eine Kritik der bisherigen Publicationen über dieses „Thema zu geben, wohl aber muss ich besonders darauf hin-„weisen, dass sich der rothe Gneiss des Zschopauer „Glimmerschiefergebiets als echtes Glied der ar-„chäischen Formation zu erkennen giebt" (1876. pag 745).

Dass, soweit es sich um Griesbach handelt, die Opposition v. COTTA's nur eine eingebildete und keine thatsächliche ist, lässt sich abgesehen davon, dass dieser rothe Gneiss erst durch KALKOWSKY entdeckt wurde, nicht nur durch die oben schon citirte Stelle der Gesteinslehre, sondern auch durch zahlreiche andere Bemerkungen v. COTTA's nachweisen; z. B. Gesteinslehre 2. Aufl. 1862. p. 174, Festschrift II. p. 112. B. v. COTTA hat allerdings einen, aber auch nur einen! Gang von rothem Gneiss in grauem Freiberger Normalgneiss nachgewiesen; aber Er zum mindesten hat deshalb niemals in Abrede gestellt, dass der rothe Gneiss in anderen Fällen als parallele Einlagerung in den sonstigen Gesteinen der archäischen Formation und als integrirendes Glied derselben auftreten könne. In seiner Geologie der Gegenwart sagt er auf Seite 60 ausdrücklich: „Aus dem Allen ergiebt sich, dass eine sichere, „allgemein gültige Unterscheidung der Gneissarten nach ihrem „verschiedenen Ursprung bis jetzt noch nicht durch die blosse „mineralogische oder chemische Untersuchung möglich gewesen „ist, sondern stets nur eine Entscheidung für den einzelnen „Fall und zwar durch die Lagerungsverhältnisse, wo diese „deutlich aufgeschlossen sind."

Dieser Standpunkt dürfte wohl unbestritten richtiger sein als jener, den KALKOWSKY einnimmt, wenn er sagt: „Es kann „nicht im Entferntesten meine Absicht sein, nach den hier „niedergelegten Beobachtungen eine Kritik der Fälle vorzu-„nehmen, wo man den rothen Gneiss in durchgreifender „Lagerungsform aufgefunden hat; doch lässt sich vermuthen „(sic!), dass sich auch diese Vorkommnisse ohne Hilfe der „Eruptivität werden deuten lassen" (1875. pag. 630). Niemanden und somit auch nicht Herrn KALKOWSKY, kann es natürlich verwehrt werden, „Vermuthungen" zu haben; aber es dürfte denn doch zweckmässig und im Hinblick auf das täglich wachsende Anschwellen der von uns zu verarbeitenden Literatur recht wünschenswerth erscheinen, dass man derartige

„Vermuthungen“ und die auf sie gegründeten Folgerungen wenigstens so lange unausgesprochen lässt, als man die von Anderen als thatsächlich existirend beschriebenen Lagerungsverhältnisse nicht selbst geprüft und als man bei dieser Prüfung nicht gefunden hat, dass sich die älteren Beobachter in der Anschauung jener geirrt haben.

Ausserdem kann ich auch die Bemerkung nicht unterdrücken, dass es mir völlig unbegreiflich ist, wie die Zweifel an dem sedimentären Charakter der archäischen Formation des Erzgebirges durch v. Cotta ihren Höhepunkt erreicht haben sollen, da des Letztgenannten Brief, in welchem der Gneissgang bei dem Hilger'schen Vorwerk geschildert wird, in dem Jahre 1844 geschrieben, die Eruptivität des Gneisses im weiteren Umfange aber erst 1862 durch Scheerer und 1863 durch Müller ausgesprochen wurde.

Nach alledem dürfte wohl zur Genüge erwiesen sein, dass auch v. Cotta nicht zu denjenigen „Freiberger Geologen“ gerechnet werden darf, welche nach Kalkowsky's Auffassung kurzweg behaupten, „dass der rothe Gneiss eruptiv sei“; es bleibt sonach nur noch H. Müller übrig, also derjenige, der im Jahre 1850 wohl zum ersten Male das Wort „rother Gneiss“ ausgesprochen hat und der allerdings späterhin für gewisse Gneisse unseres Erzgebirges eruptive Entstehung annehmen zu müssen glaubte. Denn in der Uebersicht über die Resultate seiner langjährigen Untersuchungen im erzgebirgischen Gneissgebiete (Berg- u. Hüttenm. Zeit. 1863. No. 27) gliedert Müller die erzgebirgischen Gneisse in doppelter Weise; einmal nach ihrer mineralogischen Constitution in normale graue, amphotere graue und rothe Gneisse, und ein anderes Mal vom geologischen Standpunkte aus; und lediglich von diesem letzteren aus unterscheidet er „zwei von einander ent- „schieden abweichende Formationen, eine ältere und eine „jüngere Gneissformation“. Jene hält er „für das älteste, „wenn auch bedeutend veränderte Sediment, oder — wofür „die sehr gleichmässige chemische Zusammensetzung zu spre- „chen scheint, für die älteste Erstarrungskruste des betreffen- „den Theiles des Erdballes“ und erwähnt, wie ausdrücklich noch hinzugefügt sein möge, dass dieselbe „überall, wo sie „mit der Glimmerschieferformation in Berührung kommt, von „der letzteren regelmässig überlagert wird“, dass also „der „Glimmerschiefer, wenn man denselben als ursprünglich sedi- „mentäres Gebilde betrachtet“, in der Hauptsache später abgelagert sein müsse als der zur Grundlage dienende graue Gneiss.

Die „beliebte Prämisse“ von der bewiesenen Eruptivität des rothen Gneisses führt also auch hier keineswegs zu der

von KALKOWSKY den Freiberger Geologen octroyirten Folgerung, „dass die ganze archäische Formation des Erzgebirges „eruptiv sei“.

Nur bezüglich der jüngeren Formation ist MÜLLER der Ansicht, dass derselben auf Grund des gegenseitigen Verbandes ihrer einzelnen, petrographisch differenten Glieder, auf Grund ihrer Architectur und ihrer oft „ganz abnormen Lagerungsverhältnisse“ zur älteren Formation „wohl keine andere als eine plutonisch eruptive Bildung, ebenso wie den nahe verwandten älteren Graniten zu vindiciren sei“. Diese jüngere Formation hat zwar im allgemeinen ihr eigenes und wohl abgeschlossenes Verbreitungsgebiet, indessen bemerkt MÜLLER weiterhin, dass sie z. Th. auch in die ältere Gneiss-, Glimmer- und Thonschiefer - Formation hinausgreift und dass in diesen drei, ja sogar auch in jüngeren und unzweifelhaft sedimentären Formationen „einzelne, mehr oder minder mächtige, lager-„förmige, stockförmige und entschieden gangförmige Massen „verschiedener Gneissgesteine auftreten, deren petrographische „Charaktere so vollkommen mit denen im Hauptgebiete und in „den Ausläufern der jüngeren Gneissformation übereinstimmen, „dass man sie, so lange nicht gewichtige Gründe dagegen „sprechen, als desselben Ursprungs und desselben Alters, wie „diese betrachten darf“.

In ähnlicher Weise hat MÜLLER dann auch noch später von einer eruptiven jüngeren Gneissformation der Gegend von Schmiedeberg und Niederpöbel gesprochen (Beiträge zur geogn. Kenntn. d. Erzgeb. II. 1867. pag. 7), während von B. R. FÖRSTER „Gänge, Stöcke und Lager (resp. Lagergänge)“ von rothem Gneiss in den grauen Gneissen des Himmelsfürster Grubengebietes beschrieben und z. Th. abgebildet worden sind (ebendaselbst III. pag. 9).

Obwohl die soeben citirten Worte MÜLLER's keineswegs von rothem Gneiss als solchem, sondern nur von der an rothem Gneiss allerdings besonders reichen jüngeren Gneissformation des Erzgebirges handeln, so muss dennoch zugegeben werden, dass mit ihnen endlich eine wunde Stelle gefunden worden ist, gegen welche die KALKOWSKY'sche Polemik wenigstens so lange begründet erscheinen kann, als MÜLLER nicht den durch Karten und Profile näher zu erläuternden Nachweis darüber geliefert haben wird, dass sich die abnormen Lagerungs- und Verbandsverhältnisse der jüngeren Gneissformation nicht auf mechanischem Wege (durch spätere Dislocationen), sondern nur durch die Annahme einer plutonisch-eruptiven Entstehung erklären lassen. Angenommen nun, dass dieser Beweis erbracht sei, würde dann noch der weitere Nachweis zu führen sein, dass auch die von MÜLLER be-

sprochenen, im Glimmerschiefer und Thonschiefer lager- und stockförmig auftretenden Gneissgesteine wirkliche Ramificationen jener eruptiven Gneissformation seien, dass sie also räumlich mit dem Hauptgebiete derselben zusammenhängen und folglich die gleiche genetische Deutung wie dieses verlangen; denn der Umstand allein, dass das Material dieser lager- und stockförmig auftretenden Gneissgesteine petrographisch mit solchen unzweifelhafter Gneissgänge übereinstimmt, dürfte an und für sich doch noch nicht genügen, um die gegentheilige Ansicht zu widerlegen, welche in jenen vermeintlichen Lagergängen und eruptiven Stöcken echte Lager oder ursprünglich stockartig aufgeschwollene Einlagerungen im älteren Gneiss und Glimmerschiefer zu erkennen glaubt.

So lange diese Beweise nicht erbracht sind, wird man die oben besprochenen Punkte als die Schwächen der MÜLLER'schen Darstellung bezeichnen dürfen und jeder Dritte wird einstweilen der letzteren gegenüber seine eigene Stellung einnehmen können; mit Rücksicht auf die KALKOWSKY'schen Arbeiten sei aber nochmals daran erinnert, dass sich bei MÜLLER die beiden Begriffe eruptive Gneissformation und rother Gneiss zwar zum grössten Theile, aber doch nicht vollständig decken und dass MÜLLER in Folge dessen keineswegs eine Inconsequenz begeht, wenn er, wie er das wenigstens mündlich mehrfach gethan hat, gewisse Einlagerungen rothen Gneisses inmitten der älteren Gneissformation dieser letzteren in aller und jeder Weise zurechnet.

Ehe ich schliesse, möge es mir gestattet sein, Herrn KALKOWSKY auch noch auf das Gebiet der mikroskopischen Untersuchungen zu folgen, denn auch diese werden von ihm benutzt, um die Annahme von der Eruptivität des rothen Gneisses zu widerlegen.

KALKOWSKY eröffnet die Angaben über seine bezüglichen Untersuchungen mit der Bemerkung, dass, da „das Mikroskop „bei so vielen Gesteinen Aufschlüsse über genetische „Verhältnisse zu Tage gefördert hat, man erwarten könnte, „durch die Untersuchung auch des rothen Gneisses Thatsachen „aufzufinden, die der Annahme einer Eruptivität desselben „widersprechen. Leider", fährt er fort, „ist dies nicht der „Fall" (1876. pag. 709). Aber während man hiernach meinen sollte, dass alle weiteren Erörterungen resultatlos bleiben müssten, überraschen uns schon die ersten Zeilen der nächsten Seite mit der einlenkenden Angabe, dass „die Structurunter-„schiede, auf denen die Möglichkeit der Unterscheidung von „Granit und Gneiss beruht ..... gewiss leichter wahrzuneh-„men, als zu beschreiben" sind; und nachdem nun einige dieser wahrnehmbaren Differenzen in Erwägung gezogen wor-

den sind, gelangt KALKOWSKY mit ihrer Hilfe denn auch glücklich so weit, dass er zu unserer weiteren Ueberraschung noch auf derselben Seite 710 und mit gesperrter Schrift versichern kann: „Nach allen diesen mikroskopischen Verhält- „nissen ist der rothe Gneiss des Zschopauer Gebietes ein „echter Gneiss, nicht etwa ein schiefriger Granit", und weiter sagt er Seite 710: „In petrographischen Verhält- „nissen liegt somit nicht die geringste Veranlassung, den „rothen Gneiss für ein Eruptivgestein zu halten."

Muthet KALKOWSKY den Freiberger Geologen und allen ihren gesinnungsverwandten Collegen wirklich zu, dass sie ihre Ansichten über den rothen Gneiss wegen einer solchen schwachen Beweisführung, die das leider Unmögliche doch noch möglich macht, ändern sollen? Das kann doch sein Ernst nicht sein!

Aus allem Vorstehenden dürfte sich nun ergeben:

1. dass die Ansichten, welche die Freiberger Geologen über den rothen Gneiss ausgesprochen haben, keineswegs so übereinstimmend sind, wie dies von Seiten KALKOWSKY's behauptet worden ist;
2. dass zum mindesten v. COTTA wiederholt ausgesprochen hat, dass der rothe Gneiss theils lager-, theils gangförmig auftreten, d. h. theils ein integrirendes Glied der archäischen Formation, theils ein eruptives Gebilde sein kann. MÜLLER theilt diese Ansicht, der auch ich mich seit Jahren unbedingt angeschlossen habe;
3. dass der rothe Gneiss von Griesbach, sofern wenigstens das nach Haldenstücken reconstruirte Profil den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, eine Einlagerung im Glimmerschiefer ist und der Formation dieses letzteren zugehört; endlich aber
4. dass es durchaus unstatthaft ist, auf Grund einer einzigen localen Beobachtung Schlussfolgerungen zu ziehen über anderwärts beobachtete Vorkommnisse und über die Natur des rothen Gneisses im Allgemeinen.

Und warum versucht KALKOWSKY eigentlich das letztere, warum eifert er überhaupt so gegen den an anderen Orten gelieferten Nachweis, dass Gneiss auch gangförmig auftreten kann und alsdann für ein eruptives Gestein gehalten werden muss?

Es sind ja keineswegs bloss v. COTTA und MÜLLER, welche die eruptive Natur gewisser Gneisse nachweisen zu können glaubten, sondern auch FOURNET, HUMBOLDT, KJERULF, NAUMANN u. A., deren bezügliche Arbeiten ZIRKEL in seiner Petrographie (II. pag. 433) sorgfältig zusammengestellt hat,

haben ja ganz dasselbe vor und nach den Freiberger Geologen gethan, so dass ZIRKEL sich dahin ausspricht: „Auch die „allerdings nur äusserst selten vorkommenden Gneissgänge „dürften als eruptive Vorkommnisse zu erachten sein, deren „Ausbildungsweise nicht schwieriger zu begreifen ist, als die „eines Phonolithes oder schiefrigen Quarztrachytes, welche „gleichfalls Gänge bilden und deren eruptive Natur wohl „kaum Jemand ernstlich in Zweifel ziehen wird" (l. c. II. pag. 493).

Und dann ist ja auch diese Doppelnatur, die hiernach für den Gneiss anzuerkennen ist, für andere Gesteine längst in gleicher Weise nachgewiesen worden, beispielsweise für den Granit. ZIRKEL, nachdem er die überzeugendsten Beweise für die eruptive Natur der meisten Granite gegeben hat, macht (II. pag. 353) darauf aufmerksam, wie man gleichwohl nicht übersehen dürfe: „dass es auch Granite giebt, welche in der „That an und für sich keine eruptiven Lagerungs- und „Verbandsverhältnisse aufweisen", sondern „welche in inniger „Wechsellagerung und durch petrographische Uebergänge ver„knüpft, innerhalb gewisser Gneissablagerungen als vollständig „zugehörige Glieder derselben erscheinen". „Granit und „Gneiss", fährt er fort, „können unter solchen Umständen „mit Bezug auf ihre Bildungsweise nicht von einander ge„trennt werden". CREDNER ist vollständig derselben Ansicht; auch er unterscheidet sedimentäre und eruptive Granite, denn „der Granit tritt unter doppelten, durchaus verschiedenen, aber „bisher nicht immer getrennt gehaltenen Lagerungsformen „auf". (Elem. d. Geol. 3. Aufl. pag. 62.)

Warum soll nun aber das, was für den Granit gilt, nicht auch — wenn schon in anderen Quantitätsverhältnissen — für den Gneiss Gültigkeit haben dürfen? Wir können ja den rothen Gneiss auch eine „schiefrige Varietät des Granites" (ZIRKEL, II. pag. 424) oder „Granitgneiss" (COTTA, Gesteinslehre pag. 169) nennen und das wird selbst nach KALKOWSKY zulässig sein, denn er versichert ja ausdrücklich, „es giebt „Gneisse, die sich von Graniten mikroskopisch fast gar nicht „unterscheiden". Und wenn nun dieser Wechsel im Namen erfolgt ist, wird KALKOSWKY auch dann noch bei seiner Behauptung bestehen bleiben, dass es keine eruptive „Granitgneisse" geben könne?

In der That scheint es, dass die ganze von KALKOWSKY eröffnete Polemik lediglich ein neuer Beweis für die Richtigkeit eines Ausspruches von BACON ist, den ich letzthin einmal las und der wie folgt lautet: „So ist es denn bei den aller„meisten Streitfragen und Disputationen fast nothwendig, das „weise Verfahren der Mathematiker nachzuahmen, indem wir

„gleich zu Anfang die Definitionen unserer Worte und Aus-
„drücke feststellen, sodass Andere wissen mögen, wie wir sie
„auffassen und verstehen und ob sie darin mit uns überein-
„stimmen oder nicht. Denn es wird sich in Ermangelung
„dessen ereignen, dass wir schliesslich damit enden, womit wir
„hätten anfangen sollen, nämlich mit Streitfragen und Streitig-
„keiten über Wörter."

Gilt das nicht auch für unseren Fall? Die älteren Geologen haben das Wort rother Gneiss nur petrographisch aufgefasst und sie konnten deshalb von sedimentären Gneisslagern und von eruptiven Gneissgängen sprechen; KALKOWSKY aber scheint bei dem Worte rother Gneiss in erster Linie immer nur an sein Griesbacher Lager zu denken und weil nun dieses der Glimmerschieferformation angehört und weil KALKOWSKY ausserdem dem Worte rother Gneiss neben der petrographischen auch eine genetische Bedeutung unterlegt, so gewinnt er natürlich einen ganz anderen Standpunkt. So lange er diesen innebehalten wird, so lange wird natürlich auch zwischen ihm und den „Freiberger Geologen" eine Verständigung über den rothen Gneiss unmöglich sein.

Im Angesichte solcher nutzlosen Disputationen drängt sich unwillkürlich die Frage auf, ob es nicht auch in der Geologie zweckmässig sein dürfte, jenes von BACON anempfohlene weise Verfahren der Mathematiker derart zu benutzen, dass wir uns ein für allemal darüber entscheiden, ob wir unseren Gesteinsnamen lediglich eine petrographische, oder eine petrographisch-genetische, oder gar eine petrographisch-genetisch-historische Bedeutung unterlegen wollen? Denn die Inconsequenz, die sich wohl alle petrographischen Systeme in dieser Beziehung haben zu Schulden kommen lassen, dürfte in der That öfter als wir zugeben wollen, die Quelle von Irrthümern und falschen Interpretationen geworden sein. Indessen die Erörterung dieser Frage liegt heute nicht in meiner Absicht, und ich beschränke mich deshalb nur noch darauf, in die Erinnerung zurückzurufen, dass v. COTTA bereits vor Jahren und vielleicht im Vorgefühle solcher unliebsamen Disputationen, die „in Streitigkeiten über Wörter" enden, vorgeschlagen hat, die eruptiven Gneisse als Gneissite zu bezeichnen. Leider hat dieses kurze und alle Zweideutigkeiten ausschliessende Wort keinen grossen Anklang gefunden; vielleicht haben die vorstehenden Zeilen zur Folge, dass es in Zukunft wieder häufiger angewendet wird.

Und nun zum Schlusse. Wohl Niemand weiss es besser, als gerade die Freiberger Geologen, die auf dem archäischen Gneisse des Erzgebirges leben, dass die heutigen Kenntnisse dieser so schwer verständlichen Formation noch vielfältiger

Vervollkommnung fähig sind; wohl Niemand freut sich deshalb auch aufrichtiger über jeden Beitrag, der diese Kenntnisse erweitern hilft, als eben die Freiberger Geologen. Wenn aber solche Beiträge mit kritischen Bemerkungen über ihre Leistungen und Darstellungen verknüpft werden, dann dürfen sie wohl auch hoffen, dass sich die Kritik in Zukunft an ihre thatsächlichen Angaben und Auffassungen hält und nicht Fictionen bekämpft, die ihnen niemals, zum wenigsten in ihrer Gesammtheit, in den Sinn gekommen sind.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. Juli 1877.

Vorsitzender: Herr WEBSKY.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr EDWARD B. TAWNEY, Esquire, zu Bristol,
vorgeschlagen durch die Herren F. ROEMER, WEBSKY und BEYRICH.

Herr TH. LIEBISCH sprach über den Zusammenhang der geometrischen Gesetze der Krystallographie. (Siehe den Aufsatz in diesem Heft pag. 515.)

Herr WEBSKY sprach über neue Verbesserungen am Goniometer.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

WEBSKY. WEISS. DAMES.

2. Protokoll der August-Sitzung.

Verhandelt Berlin den 1. August 1877.

Vorsitzender: Herr WEBSKY.

Das Protokoll der Juli-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr K. A. LOSSEN besprach die Gliederung derjenigen palaeozoischen Schichten im Harz, welche älter als das Mitteldevon sind, unter Berücksichtigung der verschiedenen Facies, in welcher dieselben im Unterharz, Südost- und Nordwest-Oberharz zur Ausbildung gelangt sind. Anknüpfend an frühere in dieser Zeitschrift gemachte Mittheilungen über die Gliederung dieses Schichtencomplexes im Unterharze*) führte er aus, wie seine letztjährigen geologischen Aufnahmen und Begehungen in der Gegend von Wernigerode und Ilsenburg zu einer Einordnung der in dieser Gegend durch F. A. ROEMER's und JASCHE's Untersuchungen bekannten Petrefactenfundpunkte in das Schema dieser Gliederung und damit zu einem gewissen Abschluss für den Unterharz, zugleich zu einem Versuch der Klarlegung des Zusammenhanges zwischen Unter- und Oberharz geführt haben.

F. A. ROEMER war in seinen letzten Publicationen zu der Ansicht gelangt, dass das Schiefergebirge mitsammt seinen Kalkeinlagerungen u. s. w. und mit den zahlreichen eingeschalteten Diabaslagern nördlich und südlich der jüngeren Elbingeroder Mittel- und Oberdevonmulde correspondire wie Flügel und Gegenflügel. Diese Ansicht ist im Wesentlichen richtig: der Muldenbau hört nicht mit den innersten Schichten auf, lässt sich vielmehr in vier Zipfel ausgezogen weit vom Centrum gegen Andreasberg, Treseburg, Blankenburg, Hasserode und noch z. Th. darüber hinaus verfolgen. In Consequenz dieser Anschauung wird man nun aber dahin geführt, die Pflanzen-führenden Grauwacken im Nordrande des Harzes zwischen Ilsenburg und Heimburg ebenso für den Gegenflügel der Nordhälfte der Sattelaxe der Tanner Grauwacke südlich der Elbingeroder Mulde anzusprechen, und somit die Auffassung ROEMER's, wonach diese Grauwacken am Nordrande Culmgrauwacke sein soll, zurückzuweisen, wie dies von dem Vortragenden schon 1868 im XX. Bande dieser Zeitschrift pag. 217 ff. geltend gemacht worden ist. Die Pflanzenführung dieser Grauwacken zeigt allerdings in Lepidophyten vom Erhaltungszustande der *Knorria* und in Calamarien**) vom Typus

---

*) cf. Bd. XX. pag. 216. ff.; Bd. XXI. pag. 284.; Bd. XXVII. pag. 448.; sowie: Geol. Specialkarte von Preussen u. d. Thüring. Staaten. Lief. I. Erläuterungen.

**) Nach F. A. ROEMER's eigenen Angaben hatte ich 1868 geglaubt, das Fehlen der Calamarien in dieser Flora hervorheben zu sollen, indessen *Bornia scrobiculata*, welche ROEMER und JASCHE abbilden, gehört zum Typus des *Archaeocalamites radiatus* und ähnliche, wenn auch

des *Archaeocalamites radiatus* (= *Calamites transitionis*) u. s. w. nach einer neueren Beurtheilung des Herrn Weiss im Allgemeinen bereits den Charakter der Flora der älteren nicht productiven Steinkohlenformation, indessen auch diejenigen Pflanzen, welche in den Grauwackeneinlagerungen im Wieder Schiefer noch unter dem Niveau der Harz-Graptolithen zu Lindenberg bei Strassberg an der Selke und zu Wolfsberg gefunden werden*), zeigen diesen Charakter und somit bleibt bestehen, was der Vortragende schon 1868 unter Hinweis auf das allgemeinere Vorkommen**) einer ersten Landflora auf der Scheide von Silur und Devon betont hatte, dass die richtige Erkenntniss der Lagerungsverhältnisse das Alter dieser Pflanzenreste bestimmen müsse. Ebensowenig kann aus dem meist nach N. und O. gerichteten Einfallen der Grauwacken zwischen Ilsenburg und Heimburg eine Anlagerung an das Schiefergebirge parallel dem Harzrande gefolgert werden, denn einmal ist F. A. Roemer's Darstellung des räumlichen Verhaltens dieser Grauwacke auf der Prediger'schen Karte (1:50000, Blatt Wernigerode) wesentlich fehlerhaft, namentlich nicht die vielmehr bis in die Nähe der Steinernen Renne reichende Grauwacke auf den schmalen Saum längs des Flötzgebirges beschränkt; sodann findet sich das gleiche Einfallen vielfach auch weiterhin im Schiefergebirge gegen die eigentliche innere devonische Elbingeroder Mulde hinzu, ja in der Büchenberger Eisenerzlagerstätte selbst, in welcher bekanntlich das Untere zu oberst lagert. Es ist eben die Elbingeroder Mulde im Grossen und Ganzen keine regelmässige, sondern eine durch Druck und Gegendruck zwischen den beiden grossen Granitmassen des Harzes verzerrte und verbogene Mulde, deren Ränder vielfach widersinnig zusammen- und aufeinandergeschoben sind, was ja ehedem Zincken in seinem östlichen Harz***) veranlasste, irrigerweise von dem „mantelförmigen“ Abfallen der Schichten „ringsum“ den „untergelagerten Kalk“ (d. h. den Devonkalk im Muldencentrum) zu reden. (Vergl. auch Jasche, Klein. min. Schrft. pag. 91.)

Zwischen dieser Tanner Grauwacke im Nordrande des Harzes und dem Stringocephalenkalk, beziehungsweise dem

---

schlechter erhaltene Calamarienreste sind seither durch die Herren E. Kayser und A. Halfar aus der Tanner Grauwacke des Oderthales zwischen Andreasberg und Lauterberg gesammelt worden.

*) cf. Bd. XXII. pag. 187 und Verbesserung auf pag. 957.

**) Dass das damals von mir mitaufgeführte Takon von Wurzbach sich seither als echte Culmformation ergeben hat, bedarf kaum der Erwähnung.

***) D. Oestl. Harz 1825. pag. 32 und 95.

diesen Kalk repräsentirenden Eisenerzlager folgen dann vom Wernigeroder Schlossberg nach dem Büchenberg und Hartenberg von N. gegen S., d. h. unerachtet widersinniger Fallrichtung vom Liegenden zum Hangenden:

Untere Wieder Schiefer, unten mit weithin fortsetzenden mächtigen Kalk-, Wetz- und Kieselschieferlagern, oben ein reines Thonschiefersystem mit zahlreichen Einschaltungen von lagerförmigen Diabasmassen;

Hauptquarzit, hie und da etwas kalkhaltig oder schiefrig mit viel Glimmerblättchen auf den Schichtflächen;

Obere Wieder Schiefer mit spärlichen kleinen Kalkeinlagerungen und Grauwackeneinlagerungen;

Hauptkieselschiefer;

Zorger Schiefer und Elbingeroder Grauwacke.

Es ist nun durch die Aufnahmen des Vortragenden festgestellt, dass jene Schichten aus dem Drengethale oberhalb Hasserode in der Nähe des Dreiannen-Hauses, aus welchen F. A. Roemer *Spirifer macropterus* und *Chonetes sarcinulata* anführte und welche er danach als Spiriferen-Sandstein*) bezeichnete, dem Niveau des Hauptquarzits angehören. Roemer selbst giebt an, dass jene Schichten weiter nach dem Hakenstiege hinzu fortsetzen, diese Fortsetzung stellt aber keineswegs bereits das Ende dar, sondern vermittelt den Anschluss nach den Quarziten, die bei dem Zillierbach und von da weiter gegen O. im Nordflügel der Elbingeroder Mulde in Roemer's Wissenbacher Schichten (Wieder Schiefern) überall anstehen, ohne auf seiner Karte angegeben zu sein, wie denn das wichtige Niveau des Hauptquarzits im Unterharz bei relativ geringer Mächtigkeit und häufiger Auskeilung der Quarzitbänke bis auf die neueste Zeit unbeachtet geblieben ist. Der fast stete Mangel an Versteinerungen mag indessen wohl am meisten zu dieser Nichtbeachtung beigetragen haben. In der That ist aus dem Hauptquarzit südlich der Sattelaxe der Tanner Grauwacke auch nicht ein Petrefact bekannt, weder aus dem Gebiet der Harzer Süd-Mulde (Behre-Zorge-Mulde), noch aus demjenigen der Selke-Mulde. Damit steht in Einklang, dass hier der Hauptquarzit stets des Gehaltes an Kalk entbehrt. Um so bedeutungsvoller ist die Einordnung des Roemer'schen Spiriferensandsteins aus dem Drengethale in das Niveau des Hauptquarzits. Es stimmt diese Beobachtung vortrefflich überein mit der schon früher in einem Briefe des Vortragenden an

*) F. A. Roemer in Palaeontogr. Beitr. III. 1855. pag. 44., 1866. Beitr. V. pag. 2. und diese Zeitschr. Bd. XVII. pag. 387.

Herrn BEYRICH*) gemachten Angabe, dass auch die von dem verstorbenen OSCAR SCHILLING südlich Elend in einem kalkigen Quarzitschiefer von ähnlicher Beschaffenheit wie der Spiriferensandstein aufgefundene Fauna, die Herr BEYRICH für unterdevonisch erklärt hat, nur in das Niveau des Hauptquarzit gestellt werden kann, wie dies auch die neuerlichen Kartenaufnahmen bei Elend durch E. KAYSER bestätigt haben. Eben dahin gehören aber auch die bekannten Versteinerungen (*Homalonotus, Spirifer macropterus* etc.) der Drei Jungfern zu St. Andreasberg. Nimmt man endlich hinzu, dass auch die in dieser Zeitschrift Bd. XVIII. pag. 16 durch Herrn BEYRICH nach der von den Herren Bergassessoren HEINE und STEIN gesammelten Fauna als unterdevonisch angesprochenen Schiefer des Krebsbachthales bei Mägdesprung ebenfalls mit Quarziten zusammen vorkommen, welche nicht anders gedeutet werden können als eine äusserste Andeutung des Elbingeroder Muldensystems in seinem gegen SO. gerichteten Zipfel, so haben wir vier wohlcharakterisirte Vorkommen einer Unterdevon-Fauna vom Typus des Spiriferensandstein im Hauptquarzit des Unterharzes.

Im Liegenden dieses Quarzit-Niveau's sind aber, wie der Vortragende früher klargelegt hat, und zwar allermeist im unmittelbaren Liegenden, die Schichten der häufig durch zahlreiche Diabaseinschaltungen ausgezeichneten oberen Abtheilung der Unteren Wieder Schiefer Graptolithen-führend**) und erst darunter folgt die untere Abtheilung mit der Fauna der Kalke von Harzgerode (Schneckenberg, Scheerenstieg u. s. w.) Hasselfelde-Trautenstein, Zorge, Wieda, die Herr BEYRICH besonders in's Augenmerk nahm, als er die Aequivalenz des älteren hercynischen Schiefergebirges mit den Stufen F. G. H. BARRANDE's aussprach und welcher, wie gleich ausgeführt werden soll, auch die Faunen bei Ilsenburg (Klosterholz, Tännenthal bei Oehrenfelde) zugezählt werden müssen. Es wird danach der Begriff Aelteres hercynisches Schiefergebirge, der früher bis zur Elbingeroder Grauwacke aufwärts ausgedehnt worden ist, fortab nur bis an die untere Grenze des Hauptquarzit auszudehnen sein; von da ab mit dem Hauptquarzit beginnend reicht das normale Unterdevon bis zum Mitteldevon (Stringocephalenkalk und -Eisenstein der Elbingeroder Mulde, in der Süd-Mulde und in der Selke-Mulde fehlend), wobei es dahingestellt sein mag, ob das oberste

---

*) Diese Zeitschr. Bd. XXVII. pag. 448.

**) Diese Zeitschr. Bd. XXI. pag. 284; Bd. XXIV. pag. 177; Bd. XXVI. pag. 206; Bd. XXVII. pag. 448.

Glied dieser Schichtengruppe, die Elbingeroder Grauwacke, oder diese zusammen mit dem Zorger Schiefer sich als ein Aequivalent des in der Elbingeroder Mulde sonst nicht vertretenen unteren Mitteldevon (Calceola-Schiefer im nördlichen Oberharz) mit der Zeit werde nachweisen lassen; augenblicklich mangelt dafür jeder fernere Anhaltspunkt.

Charakteristisch für die Entwickelung dieses Unterdevon am Unterharz ist die relativ geringe Mächtigkeit der quarzitischen Ablagerung an der Basis desselben, die meist relativ bedeutende Ausdehnung der durch den Oberen Wieder Schiefer davon getrennten Hauptkieselschiefer darüber und der Uebergang dieser letzteren durch das im Habitus zwischen wesentlich kalkfreiem Thonschiefer, Wetzschiefer, Kieselschiefer und Grauwackenschiefer schwankende Zorger Schiefersystem in die hangende Massengrauwacke (Elbingeroder Grauwacke). Am ausgeprägtesten ist dieser Charakter in den beiden Mulden südlich der Sattelaxe der Tanner Grauwacke, wo gerade die in's Auge fallende Entwickelung jener mächtigen Kieselschiefer- und Grauwackenmassen in der Umgebung von Zorge, Hohegeiss, Benneckenstein, Rothensütte, Stiege bis gegen Neustadt und dann wieder an der unteren Selke in der Grafschaft Falkenstein und im Ballenstedtischen Gebiete ehedem Veranlassung gegeben hat von der Unteren Steinkohlenformation zu reden. Und in der That, wenn man sich eine wesentlich kalkfreie, fast petrefactenleere Facies des Mittel- und Ober-Devon zusammengeschrumpft denkt auf die geringe Mächtigkeit, welche das Schiefersystem der Oberen Wieder Schiefer mit seinen oft sehr ausgedehnten Einschaltungen dichter und körniger Diabase nebst Grünen Schiefern u. s. w. besitzt, so hat die Vorstellung im Hauptkieselschiefer den Culmkieselschiefer, im Zorger Schiefer die Posidonienschiefer und in der Elbingeroder Grauwacke die sogenannte Culmgrauwacke des Oberharzes, d. h. die Flötzleere Grauwacke wiederzufinden den ersten Anschein für sich. Der gänzliche Mangel indessen an Culm-Versteinerungen, namentlich an der *Posidonomya Becheri*, und die Lagerungsverhältnisse in der dritten Mulde des Unterharzes, in der Elbingeroder Mulde, nördlich der Sattelaxe der Tanner Grauwacke, gestatten nicht, diese Vorstellung festzuhalten. Bei Elbingerode hatte auch F. A. Roemer nicht gewagt an Culm zu denken, er hatte Kieselschiefer incertae sedis und eine Mitteldevon-Grauwacke, d. i. die Elbingeroder Grauwacke, angegeben. Die Kartenaufnahmen des Vortragenden und des Herrn Beyrich haben indessen gezeigt, dass diese als Mittel-Devon bezeichnete Grauwacke vielmehr das Mittel-Devon, den Stringocephalenkalk und -Eisenstein, unterlagert. Auf der ganzen Südwest-, West- und Nordseite des Elbinge-

roder Muldensystems von Rothehütte über den Büchenberg, Hartenberg, Eggeroder Brunnen bis zur Blankenburg-Hüttenroder Fahrstrasse muss man fast stets, will man aus dem Wieder Schiefer oder vom Haupt-Quarzit her in die mittel- und oberdevonische Kalk- (Eisen-) und Schalsteinmulde eindringen, diese Kieselschiefer- und Grauwackenmassen überschreiten; wenn dies local und auf der Linie von Hüttenrode bis Neuwerk auf der Ostseite des Muldensystems nicht der Fall ist, so kann dies im Sinne einer ungleichmässigen, von einer Verstauchung eines Theils der Schichten begleiteten Faltung verstanden werden, wie dies auch daraus gefolgert werden kann, dass hier ebenso die Kalk- und Eisensteine des Stringocephalen-Niveau fehlen und der Schalstein direct an den Oberen Wieder Schiefer grenzt; analog ist die Südseite der Mulde da zu beurtheilen, wo der oberdevonische Iberger Kalk unmittelbar an den Oberen Wieder Schiefer grenzt u. s. w.

Im Oberharz kennt man diese charakteristischen Devonschichten zwischen den Quarzitschichten und dem zuverlässigen Mitteldevon nicht. Dagegen sind die Quarzitschichten, hier mehr als Quarzit- oder auch als Grauwackensandstein entwickelt, im Gegensatz zum Haupt-Quarzit des Unterharz, von sehr grosser Mächtigkeit. Im Nordwest-Oberharz sind diese Gesteine, welche F. A. Roemer zu Anfang als Aeltere Grauwacke des Harzes und späterhin als Spiriferensandstein bezeichnet hat, wenn auch nicht stetig, so doch häufig durch einen Gehalt an kohlensaurem Kalk nebst etwas Eisen- und Mangancarbonat ausgezeichnet und gleichen auch sonst durch ihren Glimmerreichthum und ihre beträchtlichen Zwischenmittel von Thonschiefer den Haupt-Quarziten nördlich der Sattelaxe der Tanner Grauwacke im Unterharz. Es ist trotzdem daraufhin nicht anzunehmen, dass dieser ganze mächtige Schichtencomplex nur das eine geringmächtige Niveau des Unterharz vertritt. F. A. Roemer selbst hat schon hangendere und liegendere Niveau's angedeutet, wie z. B. jene an Fucoiden reichen Bänke ganz in der Nähe der hangenden Grenze gegen die Calceola-Schiefer; aber auch die an thierischen Organismen reichen Bänke müssen verschiedene Niveau's repräsentiren, denn ein Theil derselben, wie z. B. die grossen Homalonoten, deutet ein entschiedenes Unterdevon an, ein anderer Theil aber erinnert so sehr an das Mitteldevon, dass Ferd. Roemer in der Lethaea geognostica I. Bd. pag. 43 im Gegensatz zu seinem Bruder das unterdevonische Alter der Bildung in Frage zieht und vielmehr an einen Vergleich mit „mitteldevonischen“ Grauwackensandsteinen von Lindlar auf der rechten Rheinseite denkt. Solche frisch graublaue und sehr kalkreiche, verwittert mulmig braune, petrefactenreiche Quarzitsandsteine

hat der Vortragende im Gosethal am östlichen Fuss des Hohekehl in und bei der Schneise zwischen den Forstparcellen No. 102 und No. 104 gesammelt, etwas oberhalb der Stelle, wo, wie ihm Herr WIMMER zuerst gezeigt hat, die Calceola-Schichten das Gosebett schneiden. Unter den zahlreichen Resten fand derselbe keine Homalonoten. Danach glaubt er nicht fehl zu gehen, wenn er die ganze mächtige Quarzitsandsteinbildung des Kahleberges, Rammelsberges u. s. w., kurz des grossen Devonsattels im Nordwestoberharz als eine besondere Facies der Devonschichten unter dem Niveau der *Calceola sandalina* (Calceola-Schiefer) ansieht, deren Unterkante etwa übereinstimmen mag mit der Unterkante des Haupt-Quarzit-Niveau's im Unterharz, die aber in ihrer Totalität nicht nur dieses letztere Niveau, sondern zugleich die darüber folgenden Schichtengruppen des Oberen Wieder Schiefer, des Hauptkieselschiefer, des Zorger Schiefer und auch der Elbingeroder Grauwacke vertritt, insoweit man nicht in dieser letzteren etwa schon ein Aequivalent der Calceola-Schichten vermuthen darf. Das wirkliche Liegende dieser mächtigen Quarzitsandsteinbildung ist nicht bekannt, da sie die unterste Schichtengruppe des aus den Schichten der Unteren Steinkohlenformation herausgeschobenen Devonsattels bildet.

Anders verhält sich die zweite Quarzitsandsteinbildung im Südost-Oberharz. Der weithin fortstreichende Rücken des Bruchberges und Ackers, jene charakteristische Bergkette, welche uns mit einemmal aus dem Harz in den Taunus, Soon-Idar- oder Kellerwald zu versetzen scheint, wird aus wesentlich kalkfreien, hellfarbigen Quarzitsandsteinen zusammengesetzt, die, hie und da durch grössere Quarzkörnchen ungleichkörnig, etwas conglomeratisch, an anderen Stellen rundzellig löcherig ausgebildet sind. Die Kalkarmuth, der das fast völlige Fehlen von Petrefacten (Krinoidenstielglieder ausgenommen) entspricht, harmonirt hier charakteristisch mit dem Haupt-Quarzit südlich der Sattelaxe der Tanner Grauwacke, wiewohl der Sandsteinhabitus bei diesem letzteren nie derartig hervortritt, wie bei dem Gestein des Bruchbergs und Ackers. Alle Autoren, die über den Harz geschrieben haben, stimmen, soweit sie diesen Gegenstand überhaupt zur Sprache bringen, darin überein, dass die Quarzitsandsteinmassen zwischen der Kattenäse bei Harzburg auf der Westseite der Ecker und von da continuirlich durch das Ecker- und Ilsethal bis zum Tännenkopf auf der Ostseite des bei Oehrenfelde aus dem Nordrand des Harz austretenden Thales nur die Fortsetzung des Bruchberges jenseits der trennenden Masse des Brocken-Granits bedeuten können, und in der That, es ist die Identität so gross, dass darüber für Jeden, der beide Gegenden besucht hat, kein

Zweifel obwalten kann. Diese Quarzitsandsteine sind von F. A. ROEMER zu verschiedenen Zeiten verschieden beurtheilt worden. In seiner ersten Abtheilung der Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges (September 1850. Paläontograph. III. 1854) stellt er dieselben in Text (pag. 66) und Karte noch zur Aelteren Grauwacke (Spiriferen-Sandstein), in der zweiten Abtheilung aus dem Jahre 1852 in demselben Bande pag. 89 dagegen zu „Kulm oder Jüngere Grauwacke". Es ist an dieser Stelle klar ersichtlich, dass ROEMER nur dadurch zu letzterer Auffassung gelangte, weil er ein, abgesehen von dem als Störung aufgefassten Osteroder Diabaszug, einheitliches Profil der Culmschichten vom Oberharzer Plateau bis in die Gegend von Benneckenstein und Wieda annahm. Diese an und für sich nach dem ganzen Gebirgsbau wenig wahrscheinliche Ansicht ist durch den Nachweis der Sattelaxe der hercynischen Tanner Grauwacke und den der devonischen Elbingeroder Grauwacke in der Süd-Mulde des Harzes hinfällig geworden. Speciell die z. Th. pflanzenführenden Grauwacken bei Lauterberg (Scharzfelder Zoll) und im Sieberthale, „rothe Grauwacken" F. A. ROEMER's, sind, wie von dem Vortragenden schon 1868 a. a. O. ausgeführt worden ist und auch nach den neueren Specialkartenaufnahmen von E. KAYSER*), nur die westliche Fortsetzung der Sattelaxe der Tanner Grauwacke. Diese Thatsache führt aber, eben weil die Zone der Tanner Grauwacke eine Sattelaxe darstellt, wie der Vortragende an der Hand der Aufnahmen E. KAYSER's auf der Geologenversammlung zu Dresden gezeigt hat, zu der Consequenz, dass die zwischen der Grauwacke des Sieberthales und dem Bruchberg und Acker anstehenden Thon-, Wetz- und Kieselschieferschichten mit Kalkeinlagerungen und Einschaltungen von körnigem Diabas der Stufe der Unteren Wieder Schiefer angehören, wonach die fernere Folgerung, die Quarzitsandsteine jener Bergkette seien die Vertreter des Haupt-Quarzit, sehr naheliegt. 1868 (a. a. O.) hatte der Vortragende vermuthungsweise und mit dem Hinweis auf die spätere Detailuntersuchung als wahrscheinlich bezeichnet, die älteren Schichten des Unterharz reichten bis zum Osteroder Diabaszug, und dieser mit seinen bekannten Mitteldevonschichten bilde die Scheide gegen die Schichten der älteren Steinkohlenformation des Oberharzes; 1875 glaubte E. KAYSER (a. a. O.) auf Grund seiner Kartenaufnahmen und derjenigen v. GRODDECK's den Bruchberg und Acker als eine Mulde des Haupt-Quarzit deuten und die Identität der Schichten zwischen dieser Mulde und dem Osteroder Diabaszug mit den

*) Diese Zeitschr. Bd. XXVII. pag. 958 ff.

Unteren Wieder Schiefern und der Tanner Grauwacke südöstlich jener Bergkette aussprechen zu dürfen; v. GRODDECK hat indessen seither in einem wichtigen Aufsatze*) zur Evidenz gezeigt, dass Schichten zwischen dem Bruch- und Ackerberg und dem Osteroder Zug dem Oberharzer Culm und der Flötzleeren Grauwacke angehören, namentlich die Mittheilung der Wiederauffindung des von F. A. ROEMER vorübergehend behaupteten Fundes der *Posidonomya Becheri* im Hutthal (Widerwage) lässt keinem Zweifel mehr Raum. Müssen wir sonach wohl die Ausdehnung der Aelteren Steinkohlenformation bis zum nördlichen Einhange des Bruch- und Ackerberges anerkennen, so folgt doch daraus in keiner Weise die Einbeziehung des Quarzsandsteinbergrückens selbst in diese Formation; KAYSER's Annahme einer Quarzitsandstein m u l d e kann allerdings nicht aufrecht erhalten werden, im Uebrigen aber passt diese Schichtengruppe ihrem petrographischen Habitus nach offenbar weit besser zu der älteren Schichtengruppe, speciell in das Niveau des Hauptquarzits, als zu den Culmschichten oder dem Flötzleeren. Eine im Streichen verlaufende Störung, hervorgerufen durch ungleichmässiges Gleiten der durch Seitendruck einseitig zusammengefalteten Massen, ist, da Mittel- und Oberdevon hier gänzlich fehlen, auf alle Fälle anzunehmen, vielleicht begleitet von gleichsinnig streichenden Verwerfungen; aber auch so scheint die Vorstellung viel einfacher, dass nördlich des Bergrückens das Unterdevon unter Verstauchung geringmächtiger mittel- und oberdevonischer Schiefer — Kalkfacies braucht gar nicht vorhanden zu sein — auf die Schichten der älteren Steinkohlenformation einseitig aufgeschoben sei, als dass südlich des in diesem Falle zur letzteren Formation gerechneten Quarzitrückens der Untere Wieder Schiefer direct an die Steinkohlenformation angrenze.

Es giebt aber, so lange leitende Petrefacten aus jenen Quarzsandsteinmassen fehlen, noch eine andere und, wie dem Vortragenden scheint, entscheidendere Probe für die Niveaubestimmung derselben nach den Lagerungsverhältnissen. Oben wurde gesagt, dass die Quarzitsandsteine auf der Nordseite des Brockenmassivs allseits zugestandenermaassen als Fortsetzung des Bruchbergs gelten und auch E. KAYSER hat in seinem citirten Referate dieselbe Anschauung vertreten. Diese Quarzitmassen scheinen zwischen Ecker und Ilse die ganze oder fast die ganze Breite zwischen dem Granit und den Flötzschichten am Rand des Gebirges einzunehmen, weiter östlich hingegen, im Ilseprofile auf dem Ostufer der Ilse, im

*) Diese Zeitschr. Bd. XXVIII. pag. 361; vergl. auch den seither veröffentlichten Aufsatz desselben Autors pag. 429 dieses Heftes.

Klosterholze und im Tännenthale erscheinen andere Schichten zwischen dem Flötzgebirgsrande und dem Quarzit, im letztgenannten Thale aber stehen auch zwischen Quarzit und Granit Schieferhornfelse an, welche noch etwas weiter gegen Hasserode hinzu sich um die streichende Endigung der Quarzitschichten herum mit den näher dem Rand gelegenen Schichten vereinigen; in dergleichen Schieferschichten endet aber auch zwischen Hasserode und Ilsenburg die Eingangs erwähnte, längs des Harzrandes erstreckte Zone der Tanner Grauwacke im Nordflügel des Elbingeroder Muldensystems. Nach F. A. Roemer's Kartirung, die auf dem Prediger'schen Blatte Wernigerode in ganz unzutreffender Weise diese auch sonst irrig dargestellte Grauwackenzone quer gegen das Streichen über die trennende Schieferzone hinweg mit dem östlich des Ilsethales kaum angegebenen Quarzit zusammengezogen hat, kann man nicht zu einer richtigen Vorstellung des gegenseitigen Lagerungsverhältnisses von Quarzit und Schiefer einerseits, Schiefer und Grauwacke andererseits gelangen. Das thatsächliche Verhältniss nach den Kartenaufnahmen des Vortragenden ist, dass die Grauwackenzone, nachdem sie von Darlingerode in SSW. über den Panberg, Sienberg und Bielstein harzeinwärts bis zum Granit gezogen ist, so dass hier die Schichten des nordwestlichen Zipfels des Elbingeroder Muldensystems an ihr ausheben, gegen NW., also nach Ilsenburg hinzu, untertaucht, und nur vielleicht zweimal noch sattelförmig in dieser Nordwestrichtung aus den an ihrer Stelle die Sattelstellung zu Tage übernehmenden Schiefern wieder hervortritt, einmal zu beiden Seiten des Tännenthals, sodann am Kammerberg im Ilsethal. In entgegengesetzter Richtung, also gegen SO., hebt das von der Kattenäse gegen Hasserode hinzu immer mehr an Breite abnehmende Quarzitschichtensystem muldenförmig in denselben Schichten aus, in welchen die Grauwacke sattelförmig untertaucht; es ist in gewissem Sinne die Fortsetzung des Elbingeroder Muldensystems nach NW. zu nennen, jenseits des sattelförmigen Querriegels der Tanner Grauwacke, der vom Harzrande bis gegen den Granit sich erstreckt. — Die Schichten, welche zwischen Grauwacke und Quarzit, also unter Berücksichtigung der widersinnig dem Fallen nach umgestauten Schichten über jener und unter diesem lagern, sind nicht in allen Profilen vollzählig aufgeschlossen: im Ilsethale liegen nur Kieselschiefer und verwandte Gesteine, welche Uebergänge von Kieselschiefer, Wetz- und Grauwackenschiefer bis zum Thonschiefer darstellen, zwischen den pflanzenführenden Grauwacken des Kammerberges und dem Quarzit, sowie auch, obwohl in

sehr unscheinbaren, von Schottermassen ganz verhüllten Aufschlüssen, zwischen den ersteren und dem Flötzgebirge. Im Klosterholze trifft man längs des Wässerchens, von wo aus der alte Stollnbetrieb gegen SO. in den Berg angesetzt ist, von unten nach oben zunächst Schiefer mit den darin eingelagerten Eisenerz- (Roth- und Thoneisenstein) haltigen kalkreichen Grauwackenbänken oder Kalken, welche JASCHE die bekannte Fauna geliefert haben, darüber eine ganz schmale Quarzitbank im Schiefer, dann Diabaseinschaltungen, eine unbedeutende Grauwackeneinlagerung, endlich die Quarzittrümmerhalden, welche von Klippen anstehenden Quarzits unterbrochen bis zum Granit reichen; etwas seitwärts des Wässerchens am Wege, der über den Gypsbruch nach Oehrenfelde führt, folgen in der dem eben aufgeführten Profile entgegengesetzten Richtung auf die Schichten, welche die Fauna beherbergen, Wetzschiefer und Kieselschiefer; die Tanner Grauwacke tritt im Klosterholze nicht zu Tag. Im Tännenthale oberhalb Oehrenfelde trifft man Eingangs bald oberhalb der Försterei auf der Ostseite des Thales im Bachbette selbst jene schwarzen Kalke anstehend, welche JASCHE *Cardiola interrupta* u. *Orthoceras virgatum* geliefert haben, gegenüber auf der Westseite am Thonmühlenkopfe liegt der für die Ilsenburger Hütte betriebene Kalksteinbruch, aus dem F. A. ROEMER nach JASCHE's Sammlung *Goniatites subnautilinus, lateseptatus, Orthoceras regulare* u. a. bestimmt hat. Diese Kalke setzen weiter in den Berghang hinein, wo man an einem Forstwege deutlich den Wechsel von Kalk- und Schieferschichten beobachten kann, daneben Grauwackenbänke, die an Gesteine aus dem Klosterholz erinnern, weiter aufwärts Kiesel- nnd Wetzschiefer und dann eine mächtigere Grauwackenmasse, die auch drüben oberhalb der schwarzen Kalke am Tännenkopfe ansteht und als auftauchender Sattel der Tanner Grauwacke gedeutet worden ist. Die Schichten, welche noch weiter aufwärts auf der anderen Flügelseite dieser Grauwacke anstehen, bis zum Quarzit und jenseits desselben, und in welchen der Quarzit sich muldenförmig aushebt, sind schon mehr oder weniger stark durch die Granitcontactmetamorphose verändert, doch lassen sich deutlich neben Schiefer und Schieferhornfels Kieselschiefer, Grauwackeneinlagerungen und auch Diabaseinschaltungen erkennen.

Nach den, wenn auch lückenhaften, Aufschlüssen dieser Profile kann es gar keinem Zweifel unterliegen, dass diese Schichtengruppe, in welcher die Tanner Grauwacke sattelförmig untertaucht und die Quarzite in umgekehrter Richtung muldenförmig ausheben, als Unterer Wieder Schiefer anzusprechen ist. Ein Grund, zwischen den kalkigen Bänken im

Klosterholz und zwischen den schwarzen oder grauen Kalken des Tännenthales einen wesentlichen Unterschied zu machen, ist in den Lagerungsverhältnissen nicht gegeben, ein Grund trotz der Lagerungsverhältnisse nach der Fauna silurische und devonische Schichtencomplexe daraus zu machen, wie dies von JASCHE und zuletzt auch von F. A. ROEMER geschehen ist, liegt aber ebensowenig vor, seitdem man nach BEYRICH's bezüglichen Darlegungen die von F. A. ROEMER, GIEBEL und Anderen als silurisch angesprochenen Kalkfaunen von Harzgerode und aus dem Klosterholze bei Ilsenburg als durchaus aequivalent auffasst mit der Kalkfauna der sogenannten Wissenbacher Schiefer F. A. ROEMER's im Unterharze (Hasselfelde, Zorge, Wieda, Tännenthal u. s. w.) und diese eine hercynische Fauna, in welcher silurische und devonische Formen gemischt vorkommen, vergleicht mit BARRANDE's Etagen F. G. H.

Wie ersichtlich, gewinnt hiernach die in die Unteren Wieder Schiefer eingemuldete Quarzitmasse in ihrer Unterkante die gleiche Position wie der Hauptquarzit in den drei Muldensystemen des Unterharzes, speciell in der benachbarten Elbingeroder Mulde, der Umstand, dass es sich hier um die Endigung der Quarzite im Streichen, und zwar in einem durch seine Fauna so wohl bestimmten Schichtensystem, handelt, erlaubt hier eine viel präcisere Lösung der Altersfrage, als die Lagerungsverhältnisse am Bruch- und Ackerberge eine solche gestatten. Diese Lagerungsverhältnisse wird man im Zusammenhange mit denjenigen östlich des Ilsethales nun dahin verstehen, dass in jenem mächtigen Quarzitrücken des Oberharz eine Mulden- und eine Sattelfalte zusammengepresst nebeneinander herlaufen, das Muldensystem den Unteren Wieder Schiefern des südöstlichen Einhanges zugekehrt, das Sattelsystem der Unteren Steinkohlenformation des Oberharz. Dasselbe Verhältniss muss auch noch an der Kattenäse wesentlich obwalten, nur, dass hier der Granit auf der Seite angrenzt, wo die Wieder Schiefer*) liegen sollten; von dort gegen SO. nach Ilsenburg hinzu aber, d. h. mit dem Umwenden des Schichtensystems in die Richtung parallel dem Rand des Gebirgs hört die Pressung des vorher dem Oberharz zugekehrten Sattelflügels auf, derselbe fällt bald in die Luftlinie; auf der rechten Ilse-Seite treten in Folge dessen die älteren Schichten, erst die Unteren Wieder Schiefer und dann die Tanner Grauwacke

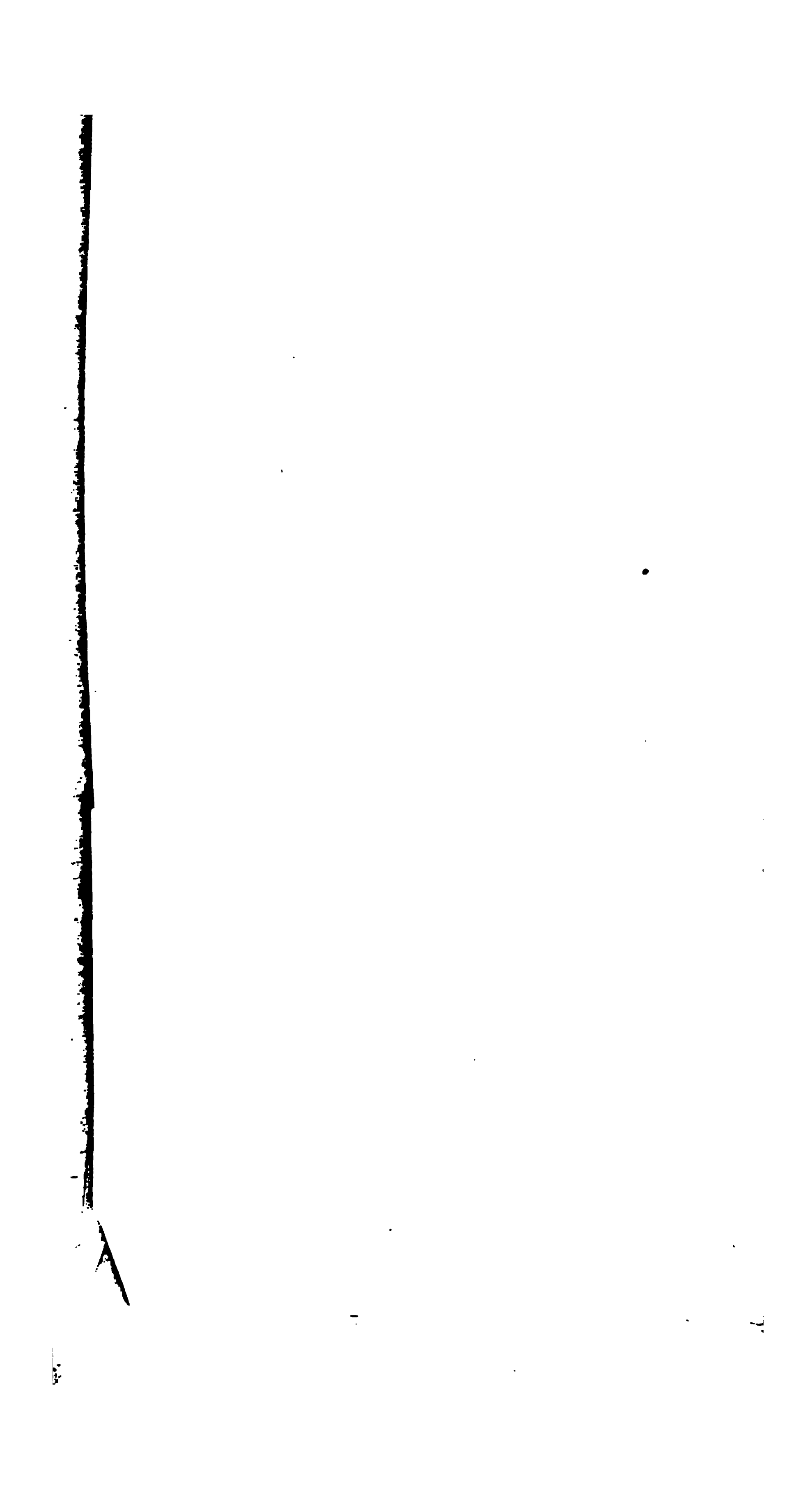
*) Ganz scheinen dieselben auch hier nicht zu fehlen, wenigstens deuten JASCHE's Angaben über schwarze Kalke gleich denjenigen vom Tännenthale und über pflanzenführende Grauwackenschichten am Bauerberge auf dem Ostufer der Ecker darauf hin.

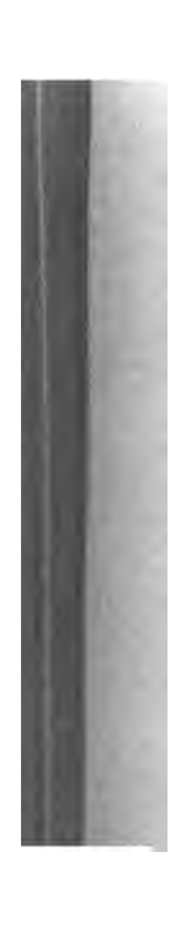
hervor; zugleich hebt die dem Granit zugewendete Muldenfalte der Quarzitschichten allmälig aus.

Hält man die Aequivalenz der Unterkante des Ilsenburger Quarzits mit der Unterkante des Quarzits zu beiden Seiten des Drengethales fest, so finden auch einige andere Umstände ihre Erklärung, beziehungsweise ihre passende Stelle in der Beweisführung. Einmal wird es jetzt weit glaubwürdiger, dass jene „glimmerreichen Sandsteine, wie der oberhalb Hasserode“ mit *Chonetes sarcinulata*, *Orthis umbraculum* und *Spirifer speciosus*, die F. A. ROEMER in seiner letzten Mittheilung über den Harz (Brief an BEYRICH vom 25. April 1867, diese Zeitschr. Bd. XIX. pag. 254) nach JASCHE als aus dem Klosterholze stammend anführt, wirklich dorther entstammen. Sodann steht die von dem Vortragenden gemachte Beobachtung, dass gewisse Bänke des Haupt - Quarzit's am Wege von Dreiannen nach Hasserode und von da nach dem Drengethale hinzu einen ungleichkörnig, grauwackenartig conglomeratischen Charakter annehmen, eine sonst im Unterharze nirgends beobachtete Erscheinung, im besten Einklang mit der Annäherung des Haupt-Quarzit's an das südöstliche Ende der Ilsenburger Quarzite, für die, wie für den Bruchberg u. s. w. gerade conglomeratische Quarzit - Sandsteinbänke bezeichnend sind. Endlich ist es dann auch höchst wahrscheinlich, dass jene eigenthümlichen und zum Theil breccienartig entwickelten, körnigen bis körnigsandigen Quarzgesteine, die im Kamme der Hippelen und zu beiden Seiten des Holzemmethales unmittelbar oder doch ganz in der Nähe der Granitgrenze anstehen, Reste zusammengepresster Quarzitmulden darstellen, welche eine weitere geographische wie petrographische Annäherung des Haupt-Quarzit's an die Ilsenburger Quarzite bedeuten.

Die mächtige Entwickelung der Quarzitmassen am Acker, Bruchberg und an der Ecker und Ilse, der vielfach sandsteinartige und durch den conglomeratisch-sandsteinartigen Charakter gewisser Bänke der Grauwacke angenäherte Habitus derselben, endlich die zahlreichen Einschaltungen von Kieselschiefern u. s. w. sprechen dafür, dass auch dieses Quarzitsystem nicht einfach nur das geringmächtige Niveau des Haupt - Quarzit's im Unterharze, sondern zugleich die darüberliegenden Oberen Wieder Schiefer, Hauptkieselschiefer, Zorger Schiefer und Elbingeroder Grauwacken vertritt, von welchen Schichten man westlich der Gegend zwischen Dreiannen und Elend weder in der Richtung auf den Bruchberg noch nach Ilsenburg hinzu etwas nachweisen kann.

Die in diesem Vortrage dargelegten Beobachtungen und die daraufhin vertretenen Anschauungen lassen sich in folgendem Schema darstellen:





Herr TH. LIEBISCH sprach *über die Symmetrie der Krystallzwillinge und über aequivalente Zwillingsaxen.*

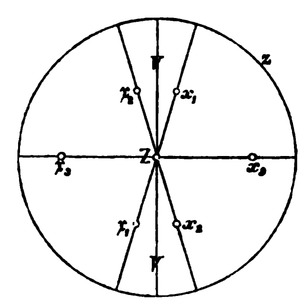
Die beiden Individuen eines Krystallzwillings seien Combinationen *holoëdrischer* Formen. Die Pole der Flächen des I. Individuum seien A, B, .., die Pole der Gegenflächen $\bar{A}$, $\bar{B}$, ... Denselben entsprechen diejenigen Pole der Flächen des II. Individuums, welche nach einer Drehung der II. Individuums um 180° um die Zwillingsaxe beziehungsweise mit A, B, .., $\bar{A}$, $\bar{B}$, .. zusammenfallen: $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, .., $\bar{\mathfrak{A}}$, $\bar{\mathfrak{B}}$, ... Die Pole und Gegenpole der Zonenkreise des I. Individuums seien a, b, .. und $\bar{a}$, $\bar{b}$, ..; die entsprechenden Pole und Gegenpole der Zonenkreise des II. Individuums seien $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, .. und $\bar{\mathfrak{a}}$, $\bar{\mathfrak{b}}$, ... Unter dieser Annahme liegen A und $\mathfrak{A}$, B und $\mathfrak{B}$, .., $\bar{A}$ und $\bar{\mathfrak{A}}$, $\bar{B}$ und $\bar{\mathfrak{B}}$, .., a und $\bar{\mathfrak{a}}$, b und $\bar{\mathfrak{b}}$, .., $\bar{a}$ und $\mathfrak{a}$, $\bar{b}$ und $\mathfrak{b}$, .. *symmetrisch zur Zwillingsebene* Z. Die Zwillingspole seien Z und $\bar{Z}$. Dann sind folgende Winkel einander gleich:

$$(A Z) = (Z \mathfrak{A}), \quad (B Z) = (Z \mathfrak{B}), \; ..$$
$$(a Z) = (Z \mathfrak{a}), \quad (b Z) = (Z \mathfrak{b}), \; ..$$

Die beiden Individuen eines Krystallzwillings haben ausser der Zwillingsebene Z und der Zwillingsaxe Z auch noch die der Zwillingsebene parallel laufenden Kantenrichtungen, sowie die in der Zone der Zwillingsaxe gelegenen Flächen gemein. Es soll untersucht werden, wann sich unter den letzteren Flächen insbesondere eine Fläche V befindet, welche ebenfalls die Eigenschaft der Zwillingsebene, dass in Bezug auf sie die beiden Individuen des Zwillings symmetrisch liegen, besitzt.

1. Die Zwillingsaxe Z liegt nicht in einer Axenebene.

Gehört der Zwilling einem Krystallisationssysteme an, in welchem *drei* Kantenrichtungen zu Axen gewählt sind, so kann Symmetrie in Bezug auf eine Fläche aus der Zone der Zwillingsaxe nur dann eintreten, wenn zwei Axen, welche mit x_1 und x_2 bezeichnet werden mögen, gleichwerthig sind und gleiche Neigung zur Zwillingsaxe Z und zur dritten Axe x_3 besitzen. Alsdann liegen nämlich die beiden Individuen des Zwillings symmetrisch zu einer Ebene V, welche senkrecht zu der von der Zwillingsfläche Z und der Fläche $Z x_3$ bestimmten Kantenrichtung steht. Da die Fläche $Z x_3$ ebenfalls Symmetrieebene des Zwillings ist, so besitzt also der Zwilling in diesem Falle *rhombische Symmetrie.*



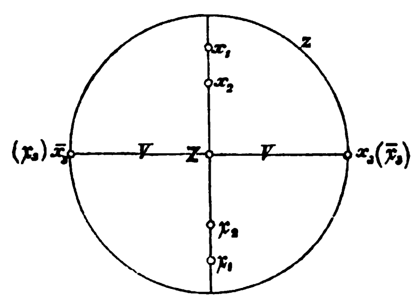
Nun ist die Fläche $Z x_3$ nicht nur Symmetrieebene der zum Zwilling verbundenen Individuen, sondern auch Symmetrieebene jedes der beiden Individuen. Man kann daher wohl die Fläche V, nicht aber auch die Fläche $Z x_3$ mit der ursprünglichen Zwillingsfläche Z vertauschen und in die Formulirung des Gesetzes der Zwillingsbildung aufnehmen. Das Symbol der Fläche Z ist $(h\ h\ l)$; das Symbol der Fläche V besitzt dieselbe Form. Mit der Zwillingsaxe Z kann ihre in der Ebene $Z x_3$ liegende Normale vertauscht werden.

Hierher gehören die Krystallzwillinge des regulären und des tetragonalen Systems, bei denen das Symbol der Zwillingsfläche die angegebene Form hat.

Damit ein Zwilling des hexagonalen Krystallisationssystems symmetrisch zu einer Fläche V aus der Zone der Zwillingsaxe sei, müssen zwei der Nebenaxen gleich geneigt zur Zwillingsaxe Z sein; dann liegt die Zwillingsaxe Z entweder in der Ebene, welche durch die Hauptaxe und die dritte Nebenaxe gelegt ist, oder in der Ebene, welche durch die Hauptaxe geht und senkrecht zur dritten Nebenaxe steht. Die Symbole der Zwillingsfläche Z sind beziehungsweise $(2h\ h\ \bar{h}\ l)$ und $(0\,h\ h\ l)$. Die Fläche V, welche der Fläche Z hinsichtlich der Auffassung des Gesetzes der Zwillingsbildung aequivalent ist, steht senkrecht auf der Durchschnittslinie der Fläche Z und der durch die Zwillingsaxe Z und die Hauptaxe gelegten Fläche.

2. Die Zwillingaxe Z liegt in einer Axenebene.

Es möge in einem dreiaxigen Krystallisationssysteme die Zwillingsaxe Z in der Axenebene $x_1\ x_2$ liegen. Dann ist eine Fläche V aus der Zone der Zwillingsaxe Z Symmetrieebene des Zwillings, wenn die dritte Axe x_3 in der Ebene liegt, die senkrecht zur Durchschnittslinie der Zwillingsebene Z und der Axenebene $x_1\ x_2$ steht. Damit die Fläche V der Zwillingsfläche Z aequivalent sei, muss die Axe x_3 senkrecht zur Axenebene $x_1\ x_2$ stehen. In diesem Falle ist auch die Axenebene $x_1\ x_2$ Symmetrieebene des Zwillings, d. h. der Zwilling besitzt wieder rhombische Symmetrie.



Da die Ebene $x_1\,x_2$ schon Symmetrieebene des einfachen Krystalles ist, so kann sie nicht, wie dies mit der Fläche V der Fall ist, als ein Aequivalent der ursprünglichen Zwillingsfläche Z aufgefasst werden. Das Symbol der Fläche Z ist $(h\,k\,0)$, dasjenige der Fläche V ist von derselben Form. Die Zwillingsaxe Z kann mit ihrer in der Axenebene $x_1\,x_2$ liegenden Normale vertauscht werden.

Hierher gehören die Krystallzwillinge des regulären, tetragonalen, rhombischen und monosymmetrischen Systems, bei denen das Symbol der Zwillingsfläche die angegebene Form besitzt.

Wenn im hexagonalen System die Zwillingsaxe Z in der Ebene der Nebenaxen liegt, so kann man sie vertauschen mit der in dieser Ebene senkrecht zu ihr stehenden Geraden. Das Symbol der Zwillingsfläche Z ist $(\xi\,h\,k\,0)$, und das Symbol der Fläche V hat dieselbe Form. Liegt die Zwillingsaxe Z in einer durch die Hauptaxe und eine der Nebenaxen gehenden Axenebene, so kann man sie mit ihrer in dieser Ebene liegenden Normalen vertauschen. Das Symbol der Fläche Z ist $(k\,h\,k\,l)$, worin $h = 2k$ zu setzen ist. Das Symbol der Fläche V besitzt dieselbe Form.

3. Die Zwillingsaxe Z liegt in zwei Axenebenen.

Fällt die Zwillingsaxe Z mit einer der Krystallaxen selbst, z. B. mit x_1 zusammen, so kann Symmetrie in Bezug auf eine Fläche V aus der Axenzone x_1 nur dann eintreten, wenn die Axenebenen $x_1\,x_2$ und $x_1\,x_3$ senkrecht zu einander stehen und wenn V mit einer dieser Axenebenen selbst zusammenfällt. Die Fläche V ist der ursprünglichen Zwillingsfläche nur dann aequivalent, wenn die Axen x_2 und x_3 senkrecht zur Axe x_1 stehen. In diesem Falle befinden sich die rechtwinkligen Axensysteme der beiden Individuen des Zwillings in paralleler Lage; der Fall kann also nur bei hemiëdrischen, tetartoëdrischen und hemimorphen Formen, welche von dieser Betrachtung ausgeschlossen sind, eintreten.

Wenn im hexagonalen Systeme die Zwillingsaxe mit einer der Krystallaxen zusammenfällt, so befinden sich die Axensysteme der beiden Individuen des Zwillings ebenfalls in paralleler Lage.

Die im Vorstehenden abgeleiteten Sätze über aequivalente Zwillingsaxen sind von Fr. Naumann (in dem Lehrbuch der reinen und angewandten Krystallographie Bd. II. pag. 204. 1830) ohne Beweis mitgetheilt worden. Dieselben scheinen in der neuesten zusammenfassenden Darstellung der Krystallzwillinge von A. Sadebeck nicht berücksichtigt worden zu sein, denn wir finden (Angewandte Krystallographie pag. 29. 1876) ohne nähere Bestimmungen den allgemeinen Satz hingestellt: „Die als Zwillingsaxe angenommene Linie kann man mit einer darauf senkrechten vertauschen, welche auch den an die Zwillingsaxe gestellten Anforderungen genügt." Und dieser Satz wurde in derselben allgemein gehaltenen und daher unrichtigen Fassung wiederholt im Sitzungsber. der Ges. naturf. Freunde in Berlin vom 17. April 1877.

A. Sadebeck hat seine Ansicht dahin ausgesprochen, dass eine bestimmte Pseudosymmetrie zum Wesen der meisten Zwillinge gehöre (Sitzungsber. a. a. O.). Was hier unter „Pseudosymmetrie" zu verstehen sei, und dass die Frage nach der Symmetrie der Zwillinge zusammenhänge mit der Frage nach den aequivalenten Zwillingsaxen, welche letztere zuerst von Naumann richtig beantwortet wurde, ist in der vorstehenden Betrachtung für holoëdrische Krystalle dargelegt worden.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Websky. Lossen. Dames.

---

3. Fünfundzwanzigste allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Wien.

Protokoll der Sitzung vom 27. September 1877.

Der Geschäftsführer Herr v. Hauer eröffnete die Versammlung mit der Begrüssung der Gäste und verlas Zuschriften vom „wissenschaftlichen Club", vom „Verein der Montan- und Eisenindustriellen", von Professor Jeitteles, sowie von den Pester Geologen, die zu einem Ausflug nach Ungarn eingeladen haben.

Sodann constituirte sich die Versammlung. Zu Vorsitzenden wurden durch Acclamation gewählt: für den ersten Tag

Herr v. HAUER aus Wien, für den zweiten Herr BEYRICH aus Berlin, für den dritten Herr GÜMBEL aus München. Zu Schriftführern wurden ernannt die Herren KAYSER aus Berlin und PAUL aus Wien.

Hierauf erstattete Herr LASARD aus Berlin Bericht über die finanzielle Lage der Gesellschaft und überreichte die Rechnungsabschlüsse für das abgelaufene Jahr. Zu Rechnungsrevisoren wurden ernannt die Herren GROTRIAN aus Braunschweig und STACHE aus Wien.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. KATOLIZKY aus Rossitz in Mähren,
vorgeschlagen durch die Herren v. MOJSISOVICS, SCHMID und VIEDENZ;

Herr Professor MAKOWSKY aus Brünn,
vorgeschlagen durch die Herren v. HAUER, CREDNER und VIEDENZ;

Herr Dr. SCHUCHARDT aus Görlitz,
vorgeschlagen durch die Herren LOSSEN, WEISS und WEBSKY.

Darauf lud Herr v. HOCHSTETTER zur Besichtigung der Sammlungen des polytechnischen Institutes, namentlich der daselbst aufgestellten, der Anstalt von Herrn SCHARY in Prag geschenkten böhmischen Silurpetrefacten, sowie seiner neuen prähistorischen Funde aus der Gegend von Hallstatt ein; derselbe legte ferner eine verkleinerte galvanoplastische Nachbildung von *Aëtosaurus ferratus* FRAAS aus dem Stubensandstein von Stuttgart vor.

Die Reihe der Vorträge eröffnete Herr K. A. LOSSEN aus Berlin, indem er eine von ihm nach den Aufnahmen der geologischen Landesanstalt (1 : 25000) und älteren geologischen Karten auf der Grundlage der topographischen Harzkarte von AUHAGEN zusammengestellte Geognostische Uebersichtskarte des Harzgebirges im Maassstabe 1 : 100000 vorlegte und an der Hand derselben in längerem Vortrage seine Theorie von der einheitlichen geologischen Constitution des Harzes entwickelte, welche der Gegenstand eines besonderen Aufsatzes sein wird.

Herr KAYSER aus Berlin sprach über die Fauna der ältesten Ablagerungen des Harzes. Nach einer Schilderung der wichtigsten Bestandtheile der fraglichen „hercynischen“ Fauna führte der Vortragende aus, dass dieselbe derjenigen der obersten, von BARRANDE mit F G und H bezeichneten Kalketagen des böhmischen Silurbeckens äquivalent sei. Auch

die Kalke von Greiffenstein und Bicken in Nassau enthalten eine zwar spärliche, aber idente Fauna, und eine Reihe harzer und böhmischer Arten kommen auch in den Dachschiefern von Wissenbach und im Ruppachthale, in den Tentaculiten- und in den Nereitenschichten des Thüringer und Frankenwaldes, sowie in gewissen kalkig-sandigen unterdevonischen Schichten bei Néhou im nordwestlichen Frankreich vor. Die durch v. GRÜNEWALD vom Ostabfall des südlichen Ural bekannt gemachten Brachiopoden bieten weitere Analogieen. Nirgends aber findet sich eine der hercynischen ähnlichere Fauna als im Oriskanysandstein und in der Oberhelderbergformation Nordamerika's.

Nachdem der Vortragende die bemerkenswerthesten übereinstimmenden Merkmale der fraglichen amerikanischen und europäischen Faunen hervorgehoben, ging er auf die Frage nach der Stellung der hercynischen Schichtfolge im geologischen System ein und besprach die Gründe, weshalb dieselbe nicht, wie BARRANDE es für die böhmischen Ablagerungen thut, zur Silurformation gerechnet werden dürfe, vielmehr zum Devon gezählt werden müsse, ähnlich wie die Amerikaner ganz allgemein ihr Oberhelderberg und die canadischen Geologen auch den Oriskanysandstein zur devonischen Formation stellen.

Der Vortragende besprach darauf die Frage nach dem Niveau der hercynischen Fauna innerhalb der Devonformation. Von den beiden hier möglichen Ansichten, dass dieselbe entweder einen sehr tiefen Horizont der genannten Formation, eine Art Uebergangsglied zwischen Silur und Devon bilde oder dass sie nur eine besondere Facies des Unterdevon, eine Tiefseebildung im Gegensatz zu dem als Flachmeerbildung erscheinenden rheinischen Spiriferensandstein darstelle, gab er der letzteren den Vorzug, und zwar besonders aus dem Grunde, weil die „hercynische" Fauna fast überall in Böhmen, im Harz, am Rhein und namentlich auch in Nordamerika an kalkige Gesteine geknüpft erscheint. Ihr Tiefseecharakter bedingt die mannigfachen kleinen silurischen Reminiscenzen, die sie bei im Allgemeinen entschieden devonischem Gepräge zeigt.

Redner wies zum Schluss darauf hin, dass wenn man die böhmischen Etagen F — H nicht mehr zum Silur rechne, der oft behauptete Gegensatz in der Entwickelung des böhmischen und des nordeuropäisch - amerikanischen Silurs sich um ein gut Theil verringere, da die tieferen, wirklich silurischen Bildungen Böhmens von den gleichalterigen Ablagerungen Russlands, Englands u. s. w. nicht wesentlich verschieden seien.

An diesen Vortrag knüpfte sich eine Discussion zwischen den Herren KAYSER, LAUBE und GÜMBEL.

Herr v. ETTINGSHAUSEN aus Graz hielt einen Vortrag über seine phylogenetischen Forschungen auf phytopaläontologischem Gebiete. Frühere Arbeiten, durch welche er diese Forschungen vorbereitete, in Kürze berührend, bemerkte er, dass die Bearbeitung des Skelets der blattartigen Pflanzenorgane einen Zeitraum von zwanzig Jahren in Anspruch genommen hat und dass auf dieselbe die Bestimmungen der fossilen Blattorgane sich stützen müssen. Auf Grundlage der hierdurch gewonnenen Thatsachen konnte der Vortragende den genetischen Zusammenhang der Jetztflora mit der Tertiärflora in allgemeinen Zügen feststellen. Die Glieder der ersteren sind die weiter entwickelten Elemente der letzteren. Es erübrigte aber noch, die Abstammung der jetztweltlichen Arten aus tertiären nachzuweisen. Wegen des spärlichen und mangelhaften Materials war man bisher bei der Bearbeitung der fossilen Pflanzen kaum in der Lage, die phylogenetische Methode anzuwenden. Der Vortragende ist aber durch ein besonderes auf der Sprengung der Gesteine mittelst Frost beruhendes Verfahren bei der Gewinnung der Pflanzenfossilien in den Besitz eines vollständigeren und besseren Materials gelangt, welches ihn in den Stand setzte, den Ursprung der Pflanzenarten auf Grund unwiderlegbarer Thatsachen zu verfolgen. Unter Hinweis auf seine der kaiserl. Akademie der Wissenschaften vor Kurzem überreichte Abhandlung „Beiträge zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten" entwickelt der Vortragende ein Beispiel einer phylogenetischen Reihe, nämlich die Abstammung der *Pinus Pumilio*, *silvestris* und *Laricio* von der *P. Palaeo-Strobus*.

Herr NEUMAYR aus Wien trug über die in den letzten Jahren im Auftrage des k. k. Unterrichts - Ministeriums in Griechenland und in der europäischen Türkei gemachten Untersuchungen vor und erläuterte seine Mittheilung durch Vorlage der auf diesen Expeditionen aufgenommenen geologischen Karten von Nordgriechenland, dem südöstlichen Thessalien und der Halbinsel Chalkidike, sowie einer Reihe von ihm mitgebrachter Gesteinsproben. Als Resultat der von dem Vortragenden in Verbindung mit Dr. BITTNER, Dr. BURGERSTEIN, FR. TELLER und FR. HEYER unternommenen Arbeiten erscheint zunächst ein klarer Einblick in den Bau der griechischen Gebirge, die in ihrem westlichen Theile die Fortsetzung des illyrischen Faltensystems darstellen. — Die Gesteine, welche die Gebirge zusammensetzen, sind z. Th. normale Kalke und Sandsteine der Kreideformation, theilweise sind es krystallinische Kalke und Schiefer, die jedoch trotz ihres abweichenden petrographischen Charakters nach Lagerung und

Versteinerungen der Kreide zugezählt werden müssen. Dieser letzteren Gruppe gehört die Akropolis von Athen, der Lykabettus, Hymettus und Pentelikon an.

Im Anschluss an diesen Vortrag entwickelte sich eine lebhafte Discussion zwischen Professor v. SEEBACH aus Göttingen und den Herren FUCHS und NEUMAYR aus Wien über das Alter des Pentelikon und sein Verhältniss zum Gestein des Hymettus und der ostgriechischen Inseln.

Herr v. SEEBACH erklärte, aus Griechenland den Eindruck mitgenommen zu haben, dass der grobkörnige Marmor des Hymettus und das feinkörnige Gestein des Pentelikon mit seinen Glimmerblättchen und Eisenglimmerhäuten verschiedenartige, nicht zusammengehörige Bildungen seien, und dass das letztgenannte Gestein als das westliche Ende der im östlichen Griechenland verbreiteten krystallinischen Schiefer anzusehen sei.

Dagegen leugnete Herr NEUMAYR das Vorhandensein einer Grenze zwischen beiderlei Gesteinstypen, die vielmehr nach seinen Beobachtungen durch zahlreiche Uebergänge mit einander innig verknüpft sind und sich dadurch als eine einheitliche Bildung erweisen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

v. HAUER. KAYSER. PAUL.

Protokoll der Sitzung vom 28. September 1877.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen des Herrn v. HAUER bezüglich der für die folgenden Tage projectirten Excursionen trat die Gesellschaft in die Berathung über den Ort der nächstjährigen Versammlung ein.

Nach einer längeren Debatte, an der sich die Herren HAUCHECORNE, v. SEEBACH, SPEYER, LAUBE, LASARD und v. HAUER betheiligten, wurde als Ort für die nächstjährige Versammlung Göttingen gewählt, als Termin die Zeit 2 bis 3 Tage nach Schluss der Allgemeinen Naturforscher-Versammlung in Cassel bestimmt und zum Geschäftsführer der Göttinger Versammlung Herr v. SEEBACH ernannt.

Darauf berichtete Herr ZITTEL aus München über die im vorigen Jahre von der Gesellschaft beschlossene Neuorganisation der Palaeontographica, die zum Organ der Gesellschaft erhoben werden soll. Mit dem nächsten 25. Bande wird Band I. einer neuen Serie beginnen, dessen erste Lieferung in nächster Zeit zu erwarten ist.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr FRANZ KRAUS in Wien,
vorgeschlagen durch die Herren v. HAUER, BENECKE und v. MOJSISOVICS;

Herr WILHELM ZSIGMONDY in Budapest,
vorgeschlagen durch die Herren v. HAUER, NEUMAYR und v. HOCHSTETTER;

Herr Baron OTTO v. PETRINO in Czernowitz in der Bukowina,
vorgeschlagen durch die Herren NEUMAYR, PAUL und KAYSER;

Herr Professor Freiherr CONSTANTIN v. ETTINGSHAUSEN in Graz,
vorgeschlagen durch die Herren GROTRIAN, LASARD und SPEYER;

Herr Professor Dr. NEMINAR in Innsbruck,
vorgeschlagen durch die Herren NEUMAYR, KARRER und STACHE.

Hierauf machte Herr NEUMAYR zu seinem gestrigen Vortrage die berichtigende Bemerkung, dass nicht, wie mehrfach verstanden worden sei, sämmtliche von ihm zur Ansicht ausgestellte Gesteinsproben sedimentären Ursprungs und zwar cretaceischen Alters seien, sondern dass sich unter denselben auch unzweifelhafte Eruptivgesteine befänden, und dass er die letzteren streng von den metamorphosirten Schiefergesteinen trenne.

Darauf legte Herr LEPSIUS aus Darmstadt der Versammlung seine geologische Karte des westlichen Süd - Tirol vor, welche das Gebiet zwischen dem Etschthal, dem Adamello-Stock, dem Garda-See und dem Ultenthal umfasst. Der Vortragende knüpfte daran einige Worte der Erläuterung über die Reihenfolge der Formationen, welche auf der Karte ausgeschieden wurden, und über die Stratigraphie der aufgenommenen Gebirge. Das Hauptinteresse nimmt die Triasformation in Anspruch, deren sämmtliche Glieder in reicher Entwickelung vom Buntsandstein an bis hinauf in die rhaetischen Schichten in Judicarien und in der Val di Non auftreten.

Zur Vergleichung wurde die Trias der lombardischen Alpen, wesentlich der Val Trompia, in den Kreis der Untersuchungen gezogen. Eine Parallelisirung der südalpinen Trias mit der deutschen ermöglichen bis jetzt nur drei Horizonte: der Servino (Werfener Schichten der Nordalpen) charakterisirt sich durch das häufige Vorkommen der *Myophoria costata* als Röth; die Brachiopodenkalke mit *Ammonites binodosus*, *Retzia trigonella, Rhynchonella decussata* und anderen wichtigen Leitfossilien als Wellenkalk; und endlich die *Avicula contorta* - Schichten als rhaetische Stufe. Speciell muss darauf hingewiesen werden, dass wir für die Abgrenzung des alpinen Muschelkalkes gegen den alpinen Keuper bisher keine sichere Anhaltspunkte besitzen. Wenn trotzdem die obere Abtheilung der alpinen Trias, nämlich die Stufen des Schlerndolomites (= Esinokalk), der Raibler Schichten und der Hauptdolomit, mit dem Namen Keuper bezeichnet worden, geschieht dies deswegen, weil dieser Schichtencomplex die rhaetische Stufe unterlagert, und für ein solches Schichtensystem der Name Keuper in der Wissenschaft besteht.

Von den stratigraphischen Verhältnissen sei erwähnt, dass das westliche Süd - Tirol der etwas aufgetriebene westliche Flügel der weit nach Norden gegen die Centralalpen vorspringenden Etschmulde ist; zwischen dem Tonalit-Stock des Adamello und der vorgelagerten Glimmerschiefer - Insel des Monte Dosdana einerseits und dem Granit der Cima d'Asta und der vorgelagerten Glimmerschiefer-Insel Recoaro andererseits sind die Formation der Trias, Jura, Kreide und Tertiär derartig muldenförmig eingeklemmt, dass die synklinale Linie in NNO — SSW - Richtung aus der Val di Non über den Molveno - See und die Thalweite von Stenico zum Garda - See verläuft. Der östliche Flügel dieser Mulde fällt regelmässig in West; der westliche Theil ist stockförmig aufgetrieben durch die hohe Erhebung des Adamello - Stockes.

Für alle weiteren Erläuterungen verwies der Vortragende auf die demnächst zu veröffentlichende geologische Beschreibung des westlichen Süd-Tirol.

Daran anschliessend machte Herr Zittel aus München einige Bemerkungen über das Alter der grauen Kalke mit *Terebratula Rotzoana.* Dieselben waren von Benecke zum Unter - Oolith gerechnet worden, während sie de Zigno und nach ihm Lepsius zum Lias gestellt haben. Dass diese letztere Classification die richtige sei, das werde bewiesen durch neue Petrefactenfunde in den rothen Liasschichten der Gegend von Hallstatt, nämlich von *Terebr. Rotzoana* und *fimbriaeformis*, sowie noch einer dritten Form, die auch in den grauen Kalken des südlichen Tirol vorkomme.

Nachdem Herr BEYRICH im Anschluss an die Bemerkungen des Vorredners noch die grossen Schwierigkeiten der Gliederung der Schichten zwischen dem grauen Kalk und dem rothen Ammonitenkalk hervorgehoben, hielt Herr ABICH aus Wien einen längeren Vortrag über den Umfang und die Natur des Einflusses, den die vulcanische Bildungsthätigkeit auf die successive geologische Entwickelung der Gebirgsländer zwischen dem kaspischen und dem schwarzen Meere vom Schlusse der paläozoischen Periode bis auf die Gegenwart ausgeübt hat.

Herr SZABÓ aus Budapest sprach über die Chronologie, Classification und Benennung der Trachyte von Ungarn. Die Wichtigkeit der trachytischen Trümmergesteine hervorhebend, betonte er, dass, um in der Beurtheilung derselben sich zurecht zu finden, es unerlässlich sei, die Trachyte in ihrem normalen und modificirten Zustande kennen zu lernen. Das führt zu der Classification der Trachyte auf Grundlage der Mineralassociation. Redner machte eine doppelte Classification, die eine ist eine approximative, ruht auf Charakteren, die jeder Feldgeolog zu bestimmen im Stande ist, indem er die Eintheilung der Trachyte in drei Classen macht: 1. Augit-Trachyt; 2. Amphibol-Trachyt; 3. Biotit-Trachyt. Diese letztere Abtheilung zerfällt dann in Trachyte und Quarz-Trachyte, während die beiden oberen nur Trachyte ohne wesentlichen Quarz enthalten. Zu der systematischen Eintheilung nimmt er als Basis die Feldspathe, und so zerfällt die obere Eintheilung namentlich für die Biotit-Trachyte in drei verschiedene Classen, während die beiden ersteren bleiben. Die Typen nach der systematischen Classification sind: 1. Augit-Anorthit-Trachyt; 2. Amphibol-Anorthit-Trachyt; 3. Biotit-Labradorit-Trachyt oder -Quarz-Trachyt; 4. Biotit-Andesin- (Oligoklas) Trachyt oder -Quarz-Trachyt; 5. Biotit-Orthoklas-Trachyt oder -Quarz-Trachyt. Diese Typen stellen zugleich auch die chronologische Ordnung der Trachyte dar, welche als Formationen unterschieden werden können. Den Eruptionscyclus hat in der sarmatischen Zeit der Augit-Trachyt geschlossen, das ist die jüngste vulcanische Trachyt-Bildung in Ungarn, während der Anfang in der Eocänzeit mit dem Orthoklastrachyt erfolgte. Die älteren Trachyte haben durch die später erfolgten Eruptionen verschiedenartige Modificationen erlitten; als solche betrachtet der Vortragende den Rhyolith, gemischte Trachyttypen, Lithoidit, Grünstein-Trachyt, Alunit und die Hydroquarzite.

Hierauf ergriff Herr LASARD aus Berlin das Wort, um der Gesellschaft mitzutheilen, dass der auf seinen Antrag seitens der deutschen Reichsregierung bei zahlreichen rheinischen

Telegraphenstationen eingeführte LASAULX'sche Seismograph sich gelegentlich des letzten Erdbebens von Herzogenrath nicht bewährt habe. Im Anschluss hieran bemerkte Herr NEUMAYR, dass bei den letzteren stärkeren österreichischen Erdbeben eine Reihe verwerthbarer Zeitangaben durch spontane Glockensignale in Bahnwärterhäusern gewonnen worden seien.

Herr BEYRICH legte eine Suite jurassischer Ammoniten von der Ostküste Afrikas vor, die durch den Afrikareisenden HILDEBRANDT nach Berlin eingesandt und vom Vortragenden zum Gegenstand einer Mittheilung in den Schriften der Berliner Akademie gemacht worden ist. Diese Ammoniten zeigen grosse Uebereinstimmung mit den von WAAGEN aus Indien bekannt gemachten, der *Acanthicus*-Zone angehörenden Formen.

Dazu bemerkte Herr WAAGEN aus Wien, dass er in einem der vorliegenden planulaten Ammoniten den *Amm. torquatus* oder *bathyplocus* zu erkennen glaube.

Herr GROTRIAN aus Braunschweig legte eine Reihe schöner, von dem Modelleur FISCHER in Braunschweig verfertigter Gypsabgüsse von Rhinoceros - Zähnen aus dem Diluvium von Söllingen, sowie von Cöloptychien aus den Mucronatenschichten von Vordorf vor.

Herr F. POŠEPNY aus Wien sprach über den Ursprung der Salze abflussloser Gebiete. Die bisherigen Erklärungen der Herkunft der in abflusslosen Gebieten angesammelten Salze genügen nur in einzelnen Fällen, rechtfertigen aber nicht die Allgemeinheit der Erscheinung der Chlorverbindungen in allen Gewässern sowohl der offenen, als auch der abgeschlossenen Gebiete. Dieser allgemeinen Erscheinung können keine locale Ursachen zu Grunde liegen. Der Vortragende empfahl seine in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie — Juli l. J. -- veröffentlichte Hypothese. Die Chlorverbindungen stammen zwar aus dem Meere, doch hat sich an ihrem Transport die Atmosphäre betheiligt. Durch den Wellenschlag in die kleinsten Theilchen zerschlagenes Meerwasser wird bei der Verdampfung in kleinen Mengen mit fortgerissen, gelangt bei dem Niederschlag dieser Dämpfe auf das Festland und wurde hier in sämmtlichen Quellen, Flüssen und Seen, wenn danach gesucht wurde, auch aufgefunden. Der Chlornatriumgehalt wurde ferner auch in dem atmosphärischen Niederschlage selbst nach gewiesen, die vollständigste Untersuchungsreihe liegt über das im Jahre 1863 in Nancy gefallene Regenwasser vor und ergiebt den ansehnlichen Gehalt von 14 Gramm in einem Cubikmeter. Ferner lässt sich aus den in Böhmen ausgeführten Wassermessungen und Analysen berechnen, dass der

daselbst von Mitte 1871 bis Mitte 1872 gefallene Regen 1 Gramm Chlorverbindungen im Cubikmeter enthalten hat.

In offenen Gebieten gelangen diese Salze verhältnissmässig bald in das Meer zurück, in abflusslosen Betten sammeln sie sich hingegen an, äussern ihren Einfluss auf die Vegetation und stempeln jedes abflusslose Gebiet zu einer Salzsteppe. Ihre Lösungen, durch das Uebergewicht der Verdampfung über den jährlichen Niederschlag continuirlich concentrirt, sammeln sich als Salzseen an den tiefsten Terrainpunkten an und führen unter Umständen zum Absatze fester Salzmassen.

Die Salzlagerstätten repräsentiren gewissermaassen meteorologische Daten über die Beschaffenheit des Klimas früherer Formationsalter.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Kayser.	Paul.

Protokoll der Sitzung vom 29. September 1877.

Vorsitzender: Herr Gümbel.

Der Vorsitzende verlas zunächst eine Einladung der französischen geol. Gesellschaft zur Beschickung des im Jahre 1878 zu Paris stattfindenden internationalen geolog. Congresses; sodann einen telegraphischen Glückwunsch des Berg- und Hüttenmännischen Vereins für Steyermark und Kärnthen.

Darauf sprach Herr Laube aus Prag unter Vorlage einer bezüglichen Karte über die geologischen Verhältnisse des böhmischen Erzgebirges, und insbesondere über den sogenannten rothen Gneiss. Er sieht in diesen, von den älteren sächsischen Geologen für eruptiv gehaltenen Gesteinen ein Glied der krystallinischen Schieferformation und zwar speciell ein Aequivalent des Bojischen oder bunten Gneisses Gümbel's im Böhmischen Walde.

Herr Credner aus Leipzig erklärte, dass er in Sachsen zu demselben Resultat gelangt sei. Auch er sieht den rothen Gneiss als Glied der archäischen Formation an. Im Gegensatz zu Laube aber glaubt er, dass der genannte Gneiss kein bestimmtes Niveau einnehme, sondern nur eine der vielen Varietäten der Gesteine der Gneiss - Glimmerschiefer-

formation darstelle. Auch im Granulitgebirge trete dieses durch seinen Muscovitgehalt charakterisirte Gestein auf.

Herr STELZNER aus Freiberg bemerkte dazu, dass Ansichten einer „Freiberger Schule", von der Herr CREDNER gesprochen, über die Genesis des rothen Gneisses nicht existirten, wie die untereinander abweichenden Ansichten COTTA's und MÜLLER's bewiesen. Schon COTTA habe die Zugehörigkeit eines Theils des rothen Gneisses zur archäischen Formation hervorgehoben. Verbände man mit dem Worte Gneiss einen rein petrographischen Begriff, so sähe er nicht ein, warum man nicht auch von Gneissgängen sprechen solle.

Herr GROTH aus Strassburg i. Els. sprach über Natron-Orthoklas, der jüngst durch einen seiner Schüler, Herrn FÖRSTNER, in Obsidianlava und Andesit der Insel Pantellaria entdeckt worden sei. Die Messungen hätten auf das bestimmteste die monokline Form ergeben, die chemische Analyse eine Zusammensetzung wie beim gewöhnlichen Orthoklas, nur dass das Kalium grösstentheils durch Natrium vertreten sei.

Darauf übergaben die Herren GROTRIAN und STACHE als Rechnungsrevisoren den von ihnen geprüften Rechnungsabschluss des Hrn. Dr. LASARD, welchem letzteren die Gesellschaft unter Ausdruck ihres Dankes die Entlastung ertheilte.

Herr HAUCHECORNE aus Berlin legte eine Anzahl von der dortigen geologischen Landesanstalt herausgegebene Kartenblätter der Umgegend von Berlin vor, sowie Lagerstättenkarten, welche von den preussischen Bergbehörden auf Antrag der Landesanstalt unter Benutzung der Messtischblätter des Generalstabes angefertigt worden sind.

Sodann besprach Herr BEYRICH 9 Sectionen derselben officiellen Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten, umfassend den Kyffhäuser und seine weitere Umgebung.

Herr TRAUTSCHOLD aus Moskau legte ein neues, von KOKSCHAROW beschriebenes Mineral aus dem Ural (Waldowyit) vor; dasselbe unterscheidet sich chemisch nicht vom Xanthophyllit und ist nach KOKSCHAROW rhombisch, aber mit monoklinem Formentypus. Derselbe machte ferner Mittheilungen über das Niveau des *Spir. Moskwensis*, sowie über die Uebergangsschichten zwischen Jura und Kreide in der Gegend von Moskau.

Herr E. STÖHR aus München berichtete folgendermaassen über seine Untersuchungen bezüglich der Fauna der Tripoli-Schichten Siciliens, woraus sich deren geologische Stellung ergiebt. Diese Tripoli, mehr oder minder mergelige Kieselguhr-

schichten, an der Basis der mächtig entwickelten Schwefelformation auftretend, sind meist nur wenige Meter mächtig, aber von Wichtigkeit für den Bergbau, da bei normalen Lagerungsverhältnissen unter ihnen keine Schwefelbildungen mehr vorkommen. Zunächst enthalten diese Tripoli zahlreiche Radiolarien, von denen bereits EHRENBERG Handstücke von Caltanisetta mikroskopisch untersucht hat, und daraus in seiner Mikrogeologie 32 Arten abbildete und beschrieb, neben 30 Arten Diatomeen, 8 Arten Spongiennadeln und 8 Foraminiferen. Der Reichthum von Radiolarien ist aber weitaus grösser, und habe ich in den Tripoli von Grotte (bei Girgenti) bereits 82 Arten gefunden, zum Theil neue Formen. Da ich bereits in der Sectionssitzung der Geologie bei der Naturforscherversammlung in München darüber Mittheilungen machte, so genügt es, hier auf die Thatsache hinzuweisen, dass eine ganze Reihe der bei Grotte fossil vorkommenden Radiolarien heute noch im sicilianischen Meere lebt, und dass die Gruppe der Sponguriden bei Grotte in vielen Arten fossil vorkommt, während man diese bis jetzt nur in lebenden Formen kannte. An einigen Localitäten finden sich auch zahlreiche Fischreste in diesen Tripoli, wie denn SAUVAGE von Licata 53 Arten Seefische beschrieben hat, nebst 10 Arten Süsswasserfischen. Aus dem Vorkommen der letzteren wollte man manchmal schliessen, es seien die Tripoli zum Theil Süsswasserbildungen, oder doch brackischer Natur; das ist entschieden unrichtig, wie denn die Radiolarien und Foraminiferen deren marine Bildung beweisen, und zwar eine Bildung in grosser Tiefe. Mit Recht spricht sich auch SAUVAGE dahin aus, dass die Reste von Süsswasserfischen nur durch die in's Meer sich ergiessenden Flüsse dorthin gelangt sein können.

Die italienischen Geologen betrachten die Tripoli als zur Schwefelformation gehörig. Diese besteht bekanntlich zu oberst aus den Trubi, weisslichen marinen Kalkmergeln, unter denen in mächtiger Entwickelung Süsswasserbildungen folgen, aus Gypsen, Mergeln und Kalken bestehend, in denen die Schwefelablagerungen sich befinden; unter diesen Süsswasserbildungen folgen dann von Neuem marine Ablagerungen, und zwar zunächst blaugraue, bituminöse Thone (Tufo), die aber auch öfters fehlen und unter diesen endlich die Tripoli. Ich habe schon früher diese Bildungen zusammen zum Messinien von K. MAYER gehörig angesehen, mit Vorbehalt jedoch für die Tripoli*), und mich den Ansichten von TH. FUCHS angeschlossen, wonach die Gyps- und Schwefel-führenden Schichten an der Basis des Pliocän auftreten, so im Ganzen der Conge-

*) Siehe unt. And. diese Zeitschr. Bd. XXVIII. pag. 653.

rienstufe der Wiener Geologen entsprechend, oder der mittleren Abtheilung des MAYER'schen Messinien, wobei ich mir dieselbe jedoch bis in die sarmatische Stufe hinabreichend denke.

Die in den Tripolischichten vorkommenden Petrefacten gewähren keinen Anhalt, um dieselben mit Sicherheit einreihen zu können; ausser Radiolarien, Diatomeen, Spongiennadeln und Fischen finden sich nur 7—8 Foraminiferen (vor allem *Globigerina bulloides*, die oft massenhaft erscheint), die aber keinen anderen Schluss zulassen, als dass man es mit Tiefseebildungen zu thun habe. Dagegen gelang es mir, in dem überlagernden bituminösen Thone eine sehr reiche Foraminiferenfauna zu finden, sowie einige andere Petrefacten, welche die geologische Einreihung dieses Thones ermöglichen. In der Grube Stretto bei Grotte wurde nämlich ein Querschlag getrieben, um zu untersuchen, ob unter dem tiefsten dort bekannten Schwefelflötze nicht noch ein tieferes liege, und wurde auch wirklich ein solches angefahren, das aber nur arme Erze schüttete. Bis dorthin stand der Querschlag immer in den bekannten Süsswasserbildungen, gelangte dann aber in den marinen Tufo, der so sehr mit Bitumen imprägnirt sich erwies, dass eine kürzlich vorgenommene Analyse eines vor 4 Jahren gesammelten Handstückes noch 3 pCt. Bitumen ergab. Einige Petrefacten wurden darin gefunden und ausserdem zeigte sich dieser Thon so reich an Foraminiferen, dass aus den Schlämmrückständen einiger Handstücke nicht weniger als 116 Arten bestimmt werden konnten, darunter 17 neue. Die vollständige Liste hier zu geben, wäre zu weitläufig, und mögen deshalb vorläufig nur die Gattungen aufgezählt werden, welchen die einzelnen Arten angehören. Es sind *Lagena* 6 Arten, *Fissurina* 1, *Nodosaria* 28, *Glandulina* 2, *Lingulina* 1, *Frondicularia* 4, *Dentalina* 4, *Citharina* 1, *Pullenia* 4, *Marginulina* 7, *Cristellaria* 2, *Robulina* 6, *Polymorphina* 3, *Uvigerina* 4, *Bulimina* 6, *Sphaeroidina* 1, *Pulvinulina* 5, *Rotalia* 1, *Orbulina* 1, *Globigerina* 1, *Discorbina* 7, *Anomalina* 2, *Planulina* 2, *Siphonina* 1, *Textilaria* 2, *Bolivina* 2, *Reussia* 1, *Chilostomella* 1, *Haplophragmium* 1, *Clavulina* 3, *Plecanium* 5, *Spiroculina* 1.

Auffallend ist hier zunächst der Mangel an Miliolideen (*Spirolocunina tenuis* CZK. fand sich nur einmal vor), sowie dass gänzlich fehlen: Amphisteginen, Heterosteginen und Polystomellen. Dagegen ist charakteristisch die grosse Anzahl der Nodosarideen, Cristellarideen und Globigerinideen, denen sich zunächst anschliessen Lageniden, Uvigerinen, Buliminideen, Textilarideen und Plecanideen. Das ist ganz entschieden eine Tiefseefauna und keine einer Strandbildung angehörige. Diese Tiefseebildung wird noch durch das Mitvorkommen von Radiolarien bestätigt, die allerdings nicht mehr massenhaft auf-

treten wie in den Tripoli, sondern nur vereinzelt, und kann man für Tufo- wie Tripolischichten gleichgeltend sagen, dass deren Ablagerung in um so tieferem Meere stattfand, je mehr Radiolarien in ihnen vorkommen, und umgekehrt.

Auch die Aehnlichkeit mit der Foraminiferenfauna des Tegels von Baden fällt auf, und wird durch die Betrachtung bezüglich der Häufigkeit des Vorkommens der umgebenden Individuen bestätigt. Es finden sich nämlich:

1. Ungemein häufig 2 Arten: *Orbulina universa* D'ORB. und *Globigerina bulloides* D'ORB.
2. Häufig 3 Arten: *Nodosaria monilis* SILV., *Rotalia Soldani* D'ORB., *Uvigerina semiornata* D'ORB.
3. Nicht selten 10 Arten: *Nodosaria rophanistrum* L., *Pullenia bulloides* D'ORB., *Pullenia falx* CZK., *Robulina cultrata* D'ORB., *Sphaeroidena austriaca* D'ORB., *Discorbina sacharinaria* SCHW., *Planulina Ariminensis* D'ORB., *Planulina Wüllerstorfi* SCHW., *Siphonina fimbriata* RSS., *Bolivina antiqua* D'ORB.
4. Selten fanden sich 31 Arten und
5. Sehr selten 69 Arten, worunter auch alle neuen.

Zu bemerken ist, dass bei dem wenigen zum Schlämmen verfügbaren Materiale die Häufigkeitsskala der seltneren Arten sich bei grösseren Mengen ändern mag.

Lässt man die 17 neuen Arten ausser Acht, so wurden gefunden 99 von anderen Orten bekannte. Davon sind aber abzuziehen 4 Arten, die nach Abbildungen von COSTA bestimmt wurden, ohne dass genau angegeben werden kann, woher sie stammen; es bleiben somit 95 Arten. Von diesen sind aus dem Badener Tegel bekannt . . . 62 Arten
und von Lapugy, das als Aequivalent des Badener Tegels mit angesehen werden kann . . 3 „
dann von Kar Nicobar aus dem dortigen Neogen nach SCHWAGER *Nodosaria tympaniplectiformis, Dentalina sacharinaria, Planulina Wüllerstorfi*, . 3 „
sodass als vorkommend im Badener Tegel und Aequivalenten . . . . 68 Arten
bekannt sind. Ausserdem wäre noch *Lagena vulgaris* WIELL. zuzufügen, da diese Art allerdings im Badener Tegel unbekannt ist, jedoch in den Pliocän- und Oligocän-Schichten anderer Orte vorkommt. Es bleiben somit 26 Arten, die als nicht bekannt aus dem Badener Tegel und dessen Aequivalenten, in Stretto gefunden wurden, und die eine nähere Betrachtung verdienen. Von diesen gehören

14 nur jüngeren Schichten an, nämlich:
   3 dem Pliocän,
   10 den Trubi etc., z. Th. auch dem Pliocän,
   1 *(Uvigerina semiornata)* der sarmatischen Stufe des Wiener Beckens.

12 dagegen sind nur aus älteren Schichten bekannt, und zwar:
   4 im miocänen Salzthon von Wieliczka, nach Reuss *(Pullenia compressiuscula, Marginula turgidula, Discorbina subaequalis, Discorbina peraffinis)*,
   3 in den oligocänen Septarienthonen ebenfalls nach Reuss *(Nodosaria soluta, Polymorphina lanceolata, Chilostomella cylindracea)*,
   3 in eocänen Ablagerungen *(Clavulina triquetra* Rss., *Nodosaria pyknostyla* Gmbl., *Nodosaria pachycephala* Gmbl.*)*,
   2 in der Kreide *(Nodosaria absolescens* Rss., *Dentalina nodosa* d'Orb.)

Aus diesen Betrachtungen ergiebt sich, dass die untersuchte Foraminiferen-Fauna der des Badener Tegels sehr nahe steht, ja fast nicht von demselben zu unterscheiden ist. Dafür sprechen auch die in den Schlämmrückständen ausser den Foraminiferen gefundenen Reste; neben vielen kleinen Fischzähnchen *(Lamna)* und Fragmenten von *Echinus*-Stacheln fanden sich *Cellepora rosula* Rss. und das Krebschen *Citharina dilatata* Rss., beide ebenfalls Formen des Badener Tegels.

Ausserdem fanden sich an grösseren fossilen Resten:

Flabellum Royssianum M. Ed.	*Trochus* sp.
Ceratotrochus simplex Seg.	*Corbula gibba* Olivi
Isis?	*Pecten cristatus* Bronn
Columbella nassoides Bell.	*Pecten spinulosus* Münst.
Cancellaria mitriformis Brocc.	*Ostrea cochlear* Poli
Buccinum semistriatum Brocc.	

Die meisten dieser Petrefacten geben allerdings keinen bestimmten Anhalt zur geologischen Einreihung. Von Wichtigkeit sind jedoch die in dem Badener Tegel vorkommenden: *Flabellum Royssianum*, *Columbella nassoides* und namentlich *Pecten spinulosus*, welch' letzterer geradezu als Leitfossil für den Badener Tegel gilt. Auch *Cancellaria mitriformis* möchte beachtenswerth sein, da dies eine für's Tortonien charakteristische Form ist.

So muss man denn schliesslich den Tufo von Stretto als gleichaltrig mit dem Badener Tegel ansehen, wenn man an-

derwärts nicht annehmen will, dass ältere Formen in Süd-Europa sich länger erhalten hätten, als im Wiener Becken.

Dass der fragliche Tufo der zweiten Mediterranstufe der Wiener Geologen, d. h. dem Tortonien angehöre, wird durch eine rein geologische Betrachtung unterstützt. Der Tufo ist Meeresbildung und zwar in tiefer See abgelagert, darüber liegen die Süsswasserbildungen der schwefelführenden Gypse und kalkigen Mergel, die in Süsswasserseen sich abgelagert haben müssen. Es muss somit der in tiefem Meere abgelagerte Tufo mittlerweile so gehoben worden sein, dass Süsswasserseen sich über ihm bilden konnten, und fällt diese Hebung in die Zeit nach der Ablagerung des Tufo. Die Hauptmasse der schwefelführenden Gypse ist zweifellos gleichzeitig mit der Congerienstufe, entsprechend der zweiten Unterabtheilung des Messinien von K. Mayer, wenngleich es mir wahrscheinlich ist, dass deren Bildung schon früher begonnen und zwar bereits in der sarmatischen Stufe, so dass die sicilianischen Schwefelablagerungen die Epochen der ersten und zweiten Unterabtheilung des Messinien angehören. Die marinen Trubi, welche dann wiederum die schwefelführenden Süsswassergebilde überlagern, wären dann als Aequivalente der obersten Abtheilung des Messinien anzusehen, welche Bildungen anderwärts nur als Süsswasserbildungen bekannt sind, in Sicilien aber nun ihre marinen Aequivalente finden.

Mit der geologischen Einreihung des Tufo ist auch die der unterliegenden Tripoli entschieden, die keinesfalls jünger sein können, wie die obersten Schichten des Tortonien. Da die Tripolischichten innig mit dem Tufo verbunden sind, und Uebergänge zwischen denselben mehrfach beobachtet werden können, so sind sie als gleichaltrig anzusehen, und in die oberste Abtheilung des Tortonien zu stellen.

Herr Hornstein aus Cassel legte künstliche Nachbildungen von Buntsandsteinplatten mit Thierfährten von Karlshafen an der Weser vor.

Herr Karrer aus Wien besprach die Resultate der mikroskopischen Untersuchung eines thonreichen Mergels (Tuffes?), welchen Dr. Rich. Ritt. v. Drasche auf der Insel Luzon gesammelt hatte. Diese Thone liegen dort unmittelbar auf Gabbrogestein in der Nähe der Küste. Die nach sorgfältiger, und bei der Härte des Materials etwas mühsamer Durchschlämmung der Thone zurückgebliebenen Sande zeigten sich erfüllt von Foraminiferen, welche in ganz auffälliger Weise mit jenen, welche Schwager im paläontologischen Theile des grossen Novara-Werkes von Kar Nicobar beschrieben hat, überein-

stimmen. Das Material war damals von Prof. HOCHSTETTER mitgebracht worden.

In dem Material von Luzon fanden sich 85 gut bestimmbare Arten Foraminiferen, wovon 25 als neu erkannt wurden. Die übrigen 60 stimmten gut zu zwei Dritttheilen mit jenen überein, welche SCHWAGER von K. Nicobar beschrieb, der Rest betrifft Arten, die auch im Wiener Becken auftreten. Unter den mit den Nicobaren übereinstimmenden Formen sind auch viele, welche SCHWAGER gerade von dort als neu bezeichnet hatte, so die auffallende *Textilaria quadrilatera* SCHW. und *Discorbina saccharina* SCHW., welche sehr häufig an beiden Punkten vorkommt u. s. w.

Bezeichnend für die Fauna ist das Auftreten von 20 Nodosarien und 11 Cristellarien-Arten, sowie von zahllosen Globigerinen und Orbulinen. Daran schliessen sich viele Dimorphinen, darunter eine prachtvolle neue, die Hrn. Prof. ZITTEL zu Ehren *Dimorphina Zitteli* KARR. benannt ward. Im Ganzen macht die Fauna den Eindruck, dass die Thiergesellschaft in nicht geringer Tiefe gelebt und im Sediment begraben worden sei.

Zugleich aber hat sich auch durch die Uebereinstimmung mit der Fauna von Kar Nicobar, welche SCHWAGER für miocän zu halten geneigt ist, im Zusammenhalt mit der Erfahrung, die man über die Tertiär - Ablagerungen von Java zu machen Gelegenheit hatte, die ebenfalls miocän ist, als ferneres Resultat ergeben, dass wir an den bezeichneten Punkten Reste eines grossen miocänen Meeres vor uns haben, welches seine Sedimente über die Nicobaren, Sumatra, Java, Borneo, Celebes, die Phillippinen bis Luzon hinauf ausgebreitet hatte. Es ist damit bestätigt, was schon JUNGHUHN über die untermeerische Verbreitung dieser Ablagerung aussprach und was schon JENKINS behauptete, welcher in diesem miocänen Meere eine spätere und kleinere Wiederholung des grossen Nummuliten - Meeres oder - Golfes zu erblicken meint, welches von Mittel-Europa bis Japan und vielleicht noch weiter reichte.

Herr GOTTSCHE aus Hamburg legte von STELZNER gesammelte Juraversteinerungen aus der Argentinischen Republik vor. Dieselben bewiesen das Vorhandensein des Bajocien, Bathonien und Callovien in diesen Gegenden. Einige wenige Formen, wie *Stephanoceras Sauzei* stimmen mit europäischen Arten überein.

Herr TOULA aus Wien hielt folgenden Vortrag über die Kenntniss der „Grauwackenzone“ der nördlichen Alpen:

1. Zwischen der, der Hauptsache nach aus krystallinischen Schiefergesteinen gebildeten Centralkette und der aus

mesozoischen Gesteinen aufgebauten Kalkzone treten in den Nord-Alpen Schiefer, Sandsteine, Conglomerate und Kalke auf, die man als Ganzes unter dem Namen der nördlichen Grauwackenzone der Alpen bezeichnet. Ihre Gliederung war wegen Mangel an bezeichnenden Fossilresten nicht mit Sicherheit durchzuführen, doch wurden diese Gesteine als der silurischen Formation zugehörig betrachtet und dementsprechend auf der grossen geologischen Uebersichtskarte von FRANZ v. HAUER zur Darstellung gebracht.

Die Anhaltspunkte für diese Annahme bilden die bei Dienten im Pongau, in dem Eisenstein-Tagbaue „Nagelschmiede" aufgefundenen und von v. HAUER*) bestimmten Versteinerungen, sowie die am Erzberg bei Eisenerz hauptsächlich in Schwefelkiesknollen des schwarzen graphitischen Thonschiefers eingeschlossenen Petrefacte, welche von Prof. SUESS als obersilurisch bestimmt wurden.**) Dieser Zone gehören nun auch als Endglieder der langen Reihe von Vorkommnissen die Gesteine an, welche zwischen dem Semmering-Sattel und Gloggnitz auftreten. Im Süden von den imposanten Kalkmassen der Rax und des Schneeberges trifft man unter den Werfener Schiefern einen Zug von Schiefergesteinen, die neuerlichst von Prof. TSCHERMAK eingehender studirt worden sind.***)

Manches davon, sagt TSCHERMAK, lässt sich mit dem vergleichen, was von THEOBALD in Graubünden als Casanna-Schiefer bezeichnet wurde, woraus aber, wie ganz richtig hervorgehoben wird, nichts weiter folge als die bisher noch zu wenig betonte Aehnlichkeit der älteren alpinen Sedimentbildungen überhaupt.

Prof. ED. SUESS sprach in seinen Vorlesungen wiederholt die Ansicht aus, dass in dem Schiefer-Conglomeratzuge Aequivalente der erwähnten Casanna-Schiefer vorlägen. In seiner so hochinteressanten Arbeit über die Aequivalente des Rothliegenden in den Süd-Alpen †) giebt SUESS an, dass „ein ganz bestimmter Theil der alpinen Schieferbildungen, welcher jünger ist als die Anthracit-führenden Schichten der Tarantaise oder der Stang Alpe" mit diesem Namen zu bezeichnen sei.

---

*) Mittheilungen v. Freunden d. Naturwissenschaften von W. HAIDINGER, I. Bd. pag. 187; man vergl. auch M. V. LIPOLD: die Grauwackenformation im Kronlande Salzburg, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1854. pag. 369—386.

**) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1865 pag. 271—273. in STUR's Abhandl. über die obersilurischen Petrefacte am Erzberg.

***) Vergl. Verhandl. d. k. k. Reichsanst. 1873. pag. 62 u. 63: Die Zone der älteren Schiefer am Semmering.

†) 57ster Bd. der Sitzungsber. d. kais. Ak. d. Wiss. in Wien pag. 784.

In dieser Gesteinszone der Nordalpen glückte es mir nun ganz vor kurzem*), bei Gelegenheit einer mehrtägigen Studien-Excursion längs der Bahnlinie, an dem Rücken, der aus der Semmering-Gegend gegen Gloggnitz zieht, die ersten Pflanzenreste aufzufinden. Die betreffende Localität liegt im Westen von der Station Klamm unmittelbar an der Bahnlinie, bei der Brücke über den Wagnergraben. Hier fand ich dünnplattige, braunverwitternde, starkglimmerige Sandsteine mit dunklen, sehr feinkörnigen Thonschiefer-Zwischenmitteln von geringer Mächtigkeit. Auch grobkörnige „Grauwacken“ fanden sich vor, welche, wie ich hier nur nebenbei erwähnen will, überraschend denjenigen Grauwacken gleichen, die am Grillenberge bei Payerbach in unmittelbarer Nachbarschaft des Spatheisenstein - Eisenglanz-Vorkommens auftreten. In einer der erwähnten Thonschiefer-Schichten, die von ganz geringer Mächtigkeit ist, liegen die Pflanzenversteinerungen, die in ihrem Erhaltungszustande an die zuerst von SUESS bei Tergove in Croatien**) entdeckten Pflanzenreste erinnern.

Die bei Klamm aufgefundene Flora ist zwar sehr artenarm, doch sind die aufgefundenen Reste hinreichend, um eine genauere Altersbestimmung vornehmen zu können. Es sind nach den Bestimmungen, die Herr Bergrath STUR vorzunehmen die Freundlichkeit hatte:

Lepidodendron cf. *Goepperti* PRESL
Calamites Suckowi BRONG.
Neuropteris gigantea STERNB.

Neuerlichst fand ich neben diesen Formen noch schlecht erhaltene Stücke von *Sigillaria* sp. ind. und zwar an einer anderen Stelle derselben pflanzenführenden Schicht.

Die wichtigste Art für die Altersbestimmung ist *Neuropteris gigantea* STERNB. STUR bestimmte darnach die pflanzenführende Schicht als der unteren productiven Steinkohlenformation angehörig, entsprechend dem Horizont von Schatzlar.

Dieselben Gesteine fand ich auch bei Breitenstein im Westen und auch im Osten von dem Stationsplatze von Klamm. Das Liegende bilden weisse wohlgeschichtete Quarzite, das Hangende die sogenannten grauen Schiefer, während die Grünschiefer im Hangenden der letzteren auftreten.

---

*) Vergl. die erste Notiz hierüber in den Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1877. No. 12.

**) Sitzungsber. Band 57. pag. 275. Vergl. ausserdem D. STUR: Foss. Pflanzen aus dem Schiefergebirge von Tergove in Croatien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. pag. 131.

Das Verhältniss der Forellensteine zu den grauen Schiefern ist ein derartiges, dass ich eine Alters-Uebereinstimmung derselben mit den Liegend-Quarziten der Steinkohlenformation als höchst wahrscheinlich annehmen möchte. —

2. Auf den Schichten dieser Grauwackenzone liegt discordant ein mächtiger Kalkzug, der aus Steiermark her sich bis nach Gloggnitz verfolgen lässt. Derselbe wird auf unseren Karten als Grauwackenkalk bezeichnet. Auch hierin waren bisher keinerlei Fossilreste gefunden worden.

Erst im vorigen Jahre fand ich in den schwarzen Kalken, die am Semmering-Joche auf den quarzitischen Schiefern (die mehrfach mit den Sericitschiefern des Taunus verglichen werden) die ersten sicheren Versteinerungen.*) Es waren Pentacriniten-Stielglieder, deren grösste etwa 6, die meisten aber nur 4 — 5 Millim. Durchmesser haben und alle von gleicher Höhe sind. Von einer sicheren Bestimmung derselben konnte natürlich keine Rede sein, da sowohl *Pentacrinus priscus* GOLDF. (Petr. germ. t. 54. f. 7.) aus dem „Uebergangsgebirge der Eifel", als auch *Pentacrinus propinquus* MÜNST. von St. Cassian Aehnlichkeit haben, die gleichhohen Glieder liessen übrigens gleich von Anfang an auf die jüngere Form schliessen. Heute möchte ich den *Pentacrinus bavaricus* WINKL. als die wahrscheinlich damit übereinstimmende Form bezeichnen, worin ich noch durch zahlreiche Exemplare dieser Art bestärkt werde, welche ich Herrn H. ZUGMAYER verdanke, der sie in den „Kössener Schichten" am Kitzberge**) gesammelt hat.

Ausserdem fanden sich am Semmering-Sattel neben einigen Seeigel-Stacheln und wenigen schlecht erhaltenen Korallen nur noch viele unbestimmbare Pelecypoden- und Gastropoden-Reste in Durchschnitten und Schalenbruchstücken.

Von einer sicheren Altersbestimmung dieser dunklen Kalkschiefer konnte demnach keine Rede sein und ich sprach daher nur die beiläufige Meinung dahin aus, dass diese Gebilde jünger als silurisch sein dürften und vielleicht der devonischen Formation angehören könnten, wodurch eine Art von Verbindung zwischen dem mährischen und dem Grazer Devon hergestellt worden wäre.

Das Auftreten von Fossilien in den durch seinen totalen Mangel an Versteinerungen bisher geradezu berüchtigten Kalken schien mir einer eingehenderen Würdigung werth und ich

---

*) TOULA: Ein Beitrag zur Kenntniss des Semmering-Gebirges. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1876. No. 14. pag. 334.

**) Vergl. über diese Localität: Führer zu den Excurs. Wien 1877. pag. 151. Diese Art ist vom Kitzberge weder von ZUGMAYER noch von STUR in seiner Geologie der Steiermark angeführt worden.

verwendete im diesjährigen Spätsommer manchen Tag auf die Verfolgung dieser dünnplattigen Kalke, die ich auch in der That an gar vielen Punkten constatiren konnte. Ein Verzeichniss der Stellen, wo ich die Pentacriniten - Kalke wieder auffand, habe ich unlängst in einer vorläufigen Notiz gegeben.*) Allenthalben fand ich sie in dem Gebiete zwischen dem Semmering - Sattel im Westen und dem Rauchberge im Osten und zwar über quarzitischen Schiefern und Quarziten, — der gypsführenden Formation — und unter bald dunkel - bald lichtgrauen mehr oder weniger dolomitischen Kalken. Meist waren es aber auch hier ausser den Pentacriniten - Stielgliedern nur ganz undeutliche Schalenspuren, bis es mir endlich glückte, unweit der Papiermühle zwischen Schottwien und dem Dorfe Göstritz eine fossilienreiche Kalkschicht aufzufinden und zwar unter recht günstigen Verhältnissen, so dass ich in den anstehenden Kalkbänken eine verhältnissmässig reichliche Ausbeute machen konnte.

Das hier gesammelte Material besteht ausschliesslich nur aus Bivalven, es ist eine Fauna, die die grösste Aehnlichkeit mit derjenigen hat, die Professor SUESS in seiner mit MOJSISOVICS herausgegebenen Arbeit über die Gebirgsgruppe des Osterhorns**) als die schwäbische Facies der rhaetischen Stufe bezeichnete. Die häufigsten und wichtigsten Arten von Göstritz sind neben anderen die folgenden:

Anomia alpina WINKL.
Pecten acuteauritus SCHAFH.
Avicula contorta PORTL.
Leda percaudata GÜMB.
Leda cf. *Borsoni* STOPP.
Mytilus minutus GOLDF.
Myophoria Emmerichi WINKL.
Myophoria sp. (cf. *M. liasica* STOPP.)
Cardita multiradiata EMM.
Anatina cf. *praecursor* QUENST.
Cypricardia Marcignyana MART.

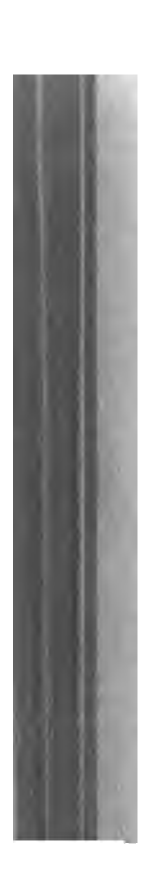
Nachdem die Vorträge damit beendigt, ging der Vorsitzende zu einigen geschäftlichen Mittheilungen über, sprach dann den Geschäftsführern seinen Dank für ihre Bemühungen im Interesse der Versammlung aus und schloss mit der Aufforderung, sich nächstes Jahr recht zahlreich in Göttingen wiederzufinden, die Allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in Wien.

v. GÜMBEL. W. KAYSER. O. PAUL.

---

*) Vergl. Verh. d. k. k geol. R.-A. 1877. No. 12. pag. 195—197.
**) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868. pag. 188. ff.





Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (October, November und December 1877).

A. Aufsätze.

1. Geologische Uebersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des Ungarisch-Steierischen Tieflandes.

Von Herrn Theodor Fuchs in Wien.

Vorwort.

Zu wiederholtenmalen wurde mir von befreundeter Weise geklagt, wie ausserordentlich schwer es für den Fernerstehenden sei, aus der so überaus zerstückelten Literatur über die österreichischen Tertiärbildungen sich eine bestimmte Vorstellung von dem Baue dieser Formationen zu bilden, und dies umsomehr, als es offenbar sei, dass selbst unter den einheimischen Fachgenossen über manche wesentliche Punkte sehr divergirende Anschauungen gehegt werden. Die ausserösterreichischen Fachkreise [illegible] Grundzüge [illegible] Unkenntniss befanden, dass von dieser Seite bei Bezugnahme auf österreichische Verhältnisse fast stets die grössten Missgriffe [illegible] und die ohnedies schwierige Materie dadurch nur [illegible] wurde.



Es waren diese Klagen [illegible]

Tertiärbeckens" leider durch einen frühzeitigen Tod gehindert wurde. *)

So gern ich nun auch seit Langem dieser Aufforderung nachgekommen wäre, so waren es doch zwei Momente, welche mich bisher davon zurückhielten.

Das eine Moment war die ungenügende Kenntniss, welche wir bisher von der Fauna des Schliers besassen, das zweite aber lag darin, dass mir bisher die Beziehungen mancher unserer Schichtengruppen zu den ausserösterreichischen Tertiärbildungen nicht vollständig klar waren.

Beide Hindernisse sind gegenwärtig beseitigt.

Durch die schöne Arbeit von R. Hoernes über die Fauna des Schliers von Ottnang sind uns die paläontologischen Charaktere dieser Formation so genau bekannt geworden, wie die irgend einer anderen Schichtengruppe, und meine letzte Reise durch Ober-Italien hat mir alle wünschenswerthen Aufklärungen über die Beziehungen der italienischen Tertiärbildungen zu den unserigen gebracht.

Unter solchen Umständen steht der Ausführung des vorerwähnten Planes kein wesentliches Hinderniss mehr im Wege.

Da jedoch eine erschöpfende Durchführung desselben offenbar das Werk vieler Jahre sein wird, so schien es mir zweckmässig, in einer vorläufigen Mittheilung eine gedrängte Uebersicht der wichtigsten Thatsachen zu geben.

Die diesjährige Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in der Hauptstadt unseres Reiches schien mir eine passende Gelegenheit hierfür zu sein und dies umsomehr, als ja dabei auf kürzestem und unmittelbarstem Wege der Zweck erreicht werden konnte, welcher in nichts Anderem bestand, als unsere heimischen Verhältnisse zur Kenntniss des Auslandes zu bringen.

So entstand vorliegende Schrift. Die Kürze der mir zu Gebote stehenden Zeit möge die skizzenhafte Form entschuldigen. Vieles konnte nur angedeutet, Manches nur erwähnt werden, indessen hoffe ich doch die wesentlichen Grundzüge hinlänglich in's Klare gesetzt zu haben.

Eine besondere Sorgfalt habe ich auf die paläontologische Charakterisirung der einzelnen Schichten und Schichtengruppen

---

*) Es hat zwar vor Kurzem mein verehrter Freund Herr R. Hoernes in dieser Zeitschrift 1875 eine sehr hübsche Uebersicht der österreichischen Neogenbildungen gegeben (Beitrag zur Gliederung der österreichischen Neogenablagerungen); doch sind in dieser Arbeit die ausländischen Aequivalente so wenig berücksichtigt und ist selbst die paläontologische Begründung der einzelnen Stufen mitunter so kurz gegeben, dass dadurch, wie ich glaube, die vorliegende Arbeit nicht überflüssig wird.

gelegt und in einzelnen Fällen, wo mir dies zur vollen Klarheit nothwendig erschien, sogar vollständige Petrefacten-Verzeichnisse gegeben. Es schien mir dieses Vorgehen deshalb angezeigt zu sein, weil ich die vielfältige Erfahrung gemacht habe, dass die grosse Unklarheit, welche namentlich im Auslande über die Gliederung unserer Tertiärbildungen herrscht, hauptsächlich darin ihren Grund hat, dass bei der Unterscheidung der einzelnen Schichten die paläontologische Charakterisirung derselben häufig in so ungenügender Weise gegeben wurde.

Das zum Schlusse angeführte kleine Literatur-Verzeichniss wird gewiss Vielen eine willkommene Beigabe sein.

---

§. 1. Einleitung.

Unter allen Tertiärgebieten der österreichisch-ungarischen Monarchie hat keines einen so grossen Ruf erlangt, als das Wiener Becken.

Das classische Fundamentalwerk M. Hoernes': „Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien", sowie eine ganze Reihe grösserer Werke und kleinerer Abhandlungen, welche die Tertiärbildungen dieses Gebietes zum Gegenstand haben, bilden die Grundlage dieser Berühmtheit und haben vielfach im Auslande die Ansicht wachgerufen, dass das „Wiener Becken" den wichtigsten Bestandtheil unserer Tertiärbildungen darstelle und dieselben in ihrer typischsten Entwickelung zeige.

In Wirklichkeit ist dies jedoch nicht im Entferntesten der Fall, der Schwerpunkt für das Studium unserer Tertiärbildungen ruht vielmehr in dem grossen ungarisch-steierischen Becken.

Hier erreichen die Tertiärbildungen ihre grösste räumliche Ausdehnung und ihre reichste und vollständigste Gliederung.

Hier zeigen die Congerien-Schichten und die Ablagerungen der levantinischen Stufe jenen fast unerschöpflichen Reichthum eigenthümlicher Formen, der mit Recht die paläontologischen Kreise des Auslandes in immer steigendes Erstaunen setzt.

Hier finden sich die reichen Braunkohlenschätze unserer Monarchie, deren prachtvoll erhaltene Pflanzenüberreste das Material zu den classischen Arbeiten Unger's, v. Ettingshausen's und Stur's lieferten.

Hier finden sich die Schwefelflötze Radobojs, die Salz-

stöcke Siebenbürgens, sowie jene ausgedehnten Gebiete mannigfacher, eigenartiger Eruptivgesteine, deren Studium die bahnbrechenden reformatorischen Arbeiten v. RICHTHOFEN's, STACHE's, SZABÓ's und TSCHERMAK's in's Leben riefen, deren reiche Schätze an schönen und seltenen Mineralien die Zierde aller Mineraliensammlungen bilden.

Erwägt man nun ferner noch, dass hier selbst die Diluvial- und Alluvialbildungen mit ihren Tropfsteinhöhlen und Eishöhlen, mit ihren Tuffabsätzen und ihren Lössterrassen, mit ihren Flugsandgebieten, Salzböden und Torfmooren eine Mannigfaltigkeit der Bildung zeigen, die man sonst nirgends auf so engem Raum vereinigt findet, so muss man wohl zugestehen, dass die Beckenausfüllung des ungarischen Tieflandes ein geologisches Object darstellt, mit dem sich an Reichthum einzelner Objecte, an Vielseitigkeit und Tiefe des wissenschaftlichen Interesses kein anderes bekanntes Tertiärgebiet der Erde auch nur im Entferntesten vergleichen lässt.

Die nachfolgenden Zeilen mögen diesen Ausspruch erhärten.

§. 2. Aquitanische Stufe.

(Sotzka-Schichten.)

Die Basis der ungarischen Neogenbildungen wird durch Ablagerungen gebildet, welche in Siebenbürgen durch die kohlenführenden Schichten des Zsilythales, in der Ofener Gegend durch den sogenannten Pectunculus-Sandstein*), in Steiermark, Krain, Croatien und Slavonien durch die sogenannten Sotzka-Schichten dargestellt werden.

Es sind dies Ablagerungen von vorwiegend sandigem und mergeligem Charakter, welche häufig Kohlenflötze führen, und sich in ihren marinen Gliedern durch eine eigenthümliche Mengung von oligocänen und miocänen Formen, in ihren brakischen durch das massenhafte Auftreten von *Cerithium margaritaceum*, *Cerith. plicatum* und *Cyrena semistriata* auszeichnen (Cyrenenmergel).

Im Zsilythale treten die Bildungen vollkommen isolirt auf, in der Ofener Gegend jedoch, ebenso wie in Steiermark und Krain, schliessen sie sich auf das innigste an die Eocänbildungen an, machen alle Störungen desselben mit und werden discordant von den Neogenbildungen überlagert.

---

*) So genannt wegen des häufigen Vorkommens des *Pectunculus obovatus* LAM.

Sie entsprechen auf das genaueste und vollständigste der unteren oder oligocänen Meeres- und Süsswassermolasse Süddeutschlands, sowie den Faluns von Bazas und Mérignac bei Bordeaux und gehören mithin der aquitanischen Stufe MAYER's an. In Italien gehören hierher die Grünsande von Belluno, die Schichten von Schio und Monte Titano, sowie wahrscheinlich auch die Kalksteine von Aqui und Gassino bei Turin.

Im nachfolgenden gebe ich ein vollständiges Verzeichniss der in Oesterreich in diesen Schichten bisher aufgefundenen Versteinerungen:

Fauna der aquitanischen Stufe.

(Sotzka-Schichten, Pectunculus-Sandstein.)

Gastropoden.

Buccinum baccatum BAST.
Calyptraea striatella NYST.
Cerithium gibberosum GRAT.
" *margaritaceum* BROCC.
" *papaveraceum* BAST.
" *plicatum* BRUG.
" *Rathii* BR.
Chenopus cf. *speciosus* SHLOTH.
Dentalium sp.
Fusus Burdigalensis BAST.
Helix sp.
Litorinella acuta BRAUN.
Melania falcicostata HOFM.
Melanopsis Hantkeni HOFM.
Natica crassatina LAM.
" *helicina* BROCC.
Neritina fulminifera SANDB.
" *picta* FÉR.
Planorbis sp.
Pleurotoma Duchasteli NYST.
" *regularis* DE KON.
Pyrula Lainei BAST.
Trochus sp.
Turritella Beyrichii HOFM.
" *Geinitzii* SPEYER.
" *turris* BAST.
Typhis cuniculosus NYST.

Bivalven.

Arca diluvii LAM.
Astarte sp.
Cardita paucicosta SANDB.
Cardium cingulatum GOLDF.
" cf. *turonicum* MAYER.
" sp.
Corbula carinata DUJ.
" *gibba* OLIVI.
Cyclas sp.
Cyprina sp.
Cyrena cf. *donacina* BRAUN.
" *gigas* HOFM.
" *semistriata* DESH.
Cytherea incrassata SOW.
" sp.
Diplodonta fragilis BRAUN.
Dreissena Brardi BRONG.
Isocardia subtransversa ORB.
Lucina columbella LAM.
Lucina dentata BAST.
" *globulosa* DESH.
Lutraria rugosa CHEMN.
Mytilus aquitanicus MAYER.
Nucula cf. *Lyelliana* BOSQU.
Ostraea crassissima LAM.
" *cyathula* LAM.
Panopaea Heberti BOSQU.
" *Menardi* DESH.
Pecten pictus GOLDF.
Pectunculus obovatus LAM.
" *pilosus* LINNÉ.
Pholadomya Puschii GOLDF.
Psammobia aquitanica MAYER.
Solen sp.
Syndosmya sp.
Tellina sp.
Venus cf. *multilamellata* LAM.
" *umbonaria* LAM.

§. 3. Erste Mediterran-Stufe.

(Horner Schichten.)

Unter der Bezeichnung der Horner Schichten oder der ersten Mediterran-Stufe fasst man einen Complex von Ablagerungen zusammen, welche das Hauptlager der mächtigen Bänke von *Ostraea crassissima*, *O. gingensis* und *Mytilus Haidingeri* sind und sehr häufig irrthümlicherweise mit der aquitanischen Stufe verglichen werden, während sie in Wahrheit mit derselben gar nichts zu thun haben und vielmehr auf das genaueste mit der oberen Meeresmolasse Süddeutschlands, mit den Faluns von Saucats und Leognan, sowie mit jener Schichtengruppe Italiens übereinstimmen, welche die italienischen Geologen „miocenico medio" nennen. (Serpentinsande und Aturienmergel des Montferrats.)

Innerhalb unseres Gebietes werden diese Ablagerungen hauptsächlich durch muschelführende Sande und durch eine dichte, blaugraue Mergelbildung repräsentirt, welche sich durch das Auftreten von Salz-, Gyps- und Schwefelflötzen, sowie durch eine Gruppe eigenthümlicher Fossilien auszeichnet, unter denen namentlich *Nautilus Aturi*, *Pecten denudatus* und *Solenomya Doderleini* als charakteristisch gelten. (Schlier.)

In anderer Richtung werden die Horner Schichten durch den Umstand charakterisirt, dass mit ihnen die grossen ungarischen Trachyt-Eruptionen ihren Anfang nehmen, wie denn auch die grossen Steinsalzlager Siebenbürgens grösstentheils im Trachyttuff liegen, und die Trachyttuffe von Piliny bei Neograd die charakteristischen Fossilien des Schliers führen.

In tektonischer Beziehung ist hervorzuheben, dass die Horner Schichten sich stets viel inniger an die Ablagerungen der jüngeren Mediterran-Stufe als an die Sotzka-Schichten anschliessen, indem sie mit den ersteren durch die Zwischengruppe der Grunder Schichten sowohl tektonisch als faunistisch auf das untrennbarste verbunden sind, während sie sich gegen die Sotzka-Schichten und die Pectunculus-Sandsteine meist vollkommen discordant verhalten.

Zu den Horner Schichten werden folgende Ablagerungen gerechnet: Die Steinsalz-Ablagerungen Siebenbürgens, die Sande von Korod bei Klausenburg, die Grünsande von Promontor bei Ofen, die Anomiensande des Gebietes von Gran und Ofen, sowie des Gebietes nördlich der Matra, die Miocän-Schichten im Liegenden der Kohle von Salgó-Tarján, die tieferen Schichten von Radoboj, die gelben Sande von Zriny in Croatien, die Sandsteine und Sande von Stein in Krain, sowie diejenigen von Sagor. Die Bryozoenkalke und Mergel von Tüffer, der Schlier Oberösterreichs, Niederösterreichs und Mährens, die Schichten von Meissau, Gauderndorf, Eggenburg, Loibersdorf und Molt, die Tegel von Orlau, sowie schliesslich die salzführenden Bildungen Galiziens.

Im Wiener Becken wurden von Prof. Suess innerhalb der Horner Schichten folgende untergeordnete Glieder unterschieden:

a) Schichten von Molt. Sie zeichnen sich durch das häufige Vorkommen von *Cerithium margaritaceum* und *plicatum* aus, und wurden deshalb früher vielfach mit den Sotzkaschichten verwechselt. Da jedoch die übrigen mitvorkommenden Arten lauter echte Neogenformen sind und die Schichten überhaupt stratigraphisch nicht von den Horner Schichten zu trennen sind, kann ich mich dieser Auffassung durchaus nicht anschliessen und halte sie vielmehr für Ablagerungen, welche den Loibersdorfer und Gauderndorfer Sanden vollständig äquivalent sind.

Das Uebergreifen des *Cerithium margaritaceum* und *C. plicatum* aus der aquitanischen Stufe in die Ablagerungen der ersten Mediterran-Stufe findet ja beinahe überall statt, und finden sich diese beiden Arten auch im Wiener Becken selbst,

in der Gauderndorfer und Eggenburger Schicht, noch stellenweise sehr häufig.

Folgende Arten sind bisher aus den Schichten von Molt bekannt geworden:

Murex erinaceus LINNÉ.
„ *Schöni* HOERN.
„ *sublavatus* BAST.
Cerithium margaritaceum BROCC.
„ *plicatum* BRUG.
Natica redempta MICH.
Nerita Plutonis BAST.
Pleurotoma concatenata GRAT.
Turritella cathedralis BRONG.
Turritella Riepellii PARTSCH.
„ *turris* BAST.
Arca cardiiformis BAST.
Chama gryphina LAM.
„ *gryphoides* LINNÉ.
Lucina ornata AG.
Mytilus Haidingeri HOERN.
Pecten Malvinae DUB.

b) Schichten von Loibersdorf und Korod. Grobe, lichte Sande, welche sich namentlich durch *Pecten solarium*, *Cardium Kübecki* und *Pectunculus Fichteli* auszeichnen.

Auch diese Ablagerungen wurden häufig wegen einiger in Loibersdorf vorkommenden Oligocänarten für aquitanische gehalten und von den übrigen Ablagerungen des Wiener Beckens getrennt.

Wie wenig diese Auffassung berechtigt sei, möge aus folgendem Petrefacten-Verzeichniss hervorgehen, welches sämmtliche Arten von Loibersdorf und Korod umfasst.

(Die Oligocän-Arten sind durch ein Sternchen bezeichnet.)

Gastropoden.

Conus ventricosus BRONN.
Ancillaria glandiformis LAM.
Cypraea leporina LAM.
Terebra fuscata BRONN.
Buccinum reticulatum LINNÉ.
Voluta ficulina LAM.
Pseudoliva Brugadina GRAT.
Cassis saburon LAM.
„ *sulcosa* LAM.
Chenopus pes pelecani PHIL.
Strombus Bonelli BRONG.
* *Murex capito* PHIL. s. s.
Fusus Burdigalensis BAST.
Turritella cathedralis BRONG.
„ *gradata* MENKE.
„ *turris* BAST.
* *Xenophora cumulans* BRONG.
Pyramidella plicosa BROCC.
Natica millepunctata LAM.
„ *Josephinia* RISSO.
Nerita gigantea BELL. MICH.
Melanopsis Dufouri FÉR.
Sigaretus canaliculatus BAST.
Dentalium sp.

Bivalven.

Panopaea Menardi DESH.
Tellina strigosa GMELIN.
Tapes vetula BAST.
Venus Haidingeri HOERN.

Venus Aglaurae HOERN. nec BRONG.
„ *umbonaria* LAM.
Grateloupia donaciformis DESH.
Corbula gibba OLIVI.
„ *carinata* DUJ.
Dosinia orbicularis AG.
Cytherea Raulini HOERN.
„ *erycina* LAM.
„ *Lamarcki* AG.
Isocardia subtransversa ORB.
Cardium Moeschanum MAYER.
„ *Burdigalinum* LAM.
* „ *cingulatum* GOLDF.
„ *Kübecki* HAUER.
Chama gryphina LAM.
Lucina ornata AG.
„ *dentata* BAST.
Cardita Zelebori HOERN.
Pectunculus Fichteli DESH.
Arca Fichteli DESH.
Leda pella LINNÉ.
„ *fragilis* CHEMN.
Mytilus Haidingeri HOERN.
Pecten solarium LAM.
„ *Malvinae* DUB.
Ostraea digitalina EICHW.
„ *Gingensis* SCHLOTH.
„ *crassissima* LAM.
Anomia costata BROCC.

c) Schichten von Gauderndorf. Feine, weiche, tiefgelbe Sande, welche sich durch das Vorherrschen zartschaliger, glatter, sinupalliater Bivalven auszeichnen:

Solen vagina LINNÉ.
Polia legumen LINNÉ.
Psammobia Labordei BAST.
Psammosolen strigillatus LINNÉ.
Tellina lacunosa CHEMN.
„ *planata* LINNÉ.
„ *strigosa* GMELIN.
Lutraria sanna BAST.
„ *latissima* DESH.
Mactra Bucklandi DEFR.
Tapes vetula BAST.
Venus umbonaria LAM.
„ *islandicoides* LAM.
Cytherea pedemontana AG.
Cytherea erycina LAM.
Cardium Burdigalinum LAM.
„ *Hoernesianum* GRAT.
„ *hians* BROCC.
Arca Fichteli DESH.
Mytilus Haidingeri HOERN.
Avicula phalaenacea LAM.
Pyrula clava BAST.
Turritella gradata MENKE.
„ *cathedralis* BRONG.
Cerithium plicatum BRUG.
„ *margaritaceum* BROCC.
Calyptraea chinensis LINNÉ.

d) Schichten von Eggenburg. Grobe Sande und sandige Bryozoenkalke mit Austern, Pecten, Brachiopoden, Balanen und Echiniden.

Ostraea lamellosa BROCC.
Pecten Holgeri GEIN.
„ *Rollei* HOERN.
„ *Beudanti* BAST.
„ *Malvinae* DUB.
„ *palmatus* LAM.
Pecten substriatus ORB.
„ *Burdigalensis* LAM.
Pectunculus pilosus LINNÉ.
Arca umbonata LAM.
Cardita scabricosta MICH.
„ *crassicosta* LAM.

Cardium hians BROCC.
„ *multicostatum* BROCC.
Cytherea Pedemontana AG.
Venus umbonaria LAM.
„ *Aglaurae* HOERN. nec BRONG.
Tapes vetula BAST.
Lutraria rugosa CHEMN.
Turritella vermicularis BROCC.
„ *cathedralis* BRONG.
Trochus patulus BROCC.
Calyptraea chinensis LINNÉ.
Pyrula rusticula BAST.
„ *condita* BRONG.
„ *cingulata* BRONN.
Fusus Burdigalensis BAST.
Murex Partschi HOERN.
Terebratula sp.
Echinolampas, Spatangus.
Brissomorpha.
Balanus.
Bryozoa.

e) Schlier. Graue Mergel mit *Nautilus Aturi*, *Pecten denudatus*, *Solenomya Doderleini* und einer reichen Gatropoden-Fauna, welche im Allgemeinen den Charakter der Badener Fauna zeigt. Hier und da kommen in grosser Menge Meletten vor *(Meletta sardinites)*, und wurden diese Schichten daher auch früher „Meletta-Schichten"*) genannt.

Von Foraminiferen treten namentlich Globigerinideen und Cristellarideen, wozu noch als besonders charakteristisch das Genus *Clavulina* kommt, hervor. Die Rotalideen, Polystomellideen, Nummulitideen und Polymorphinideen sind sehr selten oder fehlen auch ganz.

Schlier von Ottnang.

(Nach HOERNES jun.)

Cephalopoden.

Nautilus Aturi BAST.

Gastropoden.

Conus antediluvianus BRONG.
„ *Dujardini* DESH. var.
Ancillaria austriaca HOERN. jun.
Marginella Sturi HOERN. jun.
Ringicula buccinea DESH.
Terebra Fuchsi HOERN. jun.
Buccinum Pauli HOERN. jun.
„ *subquadrangulare* MICH.
Dolium sp. indet.
Cassis Neumayri HOERN. jun.
Cassidaria striatula BON.
Chenopus pes pelecani PHIL.
Pyrula condita BRONG.
Fusus ottnangensis HOERN. jun.
„ *Valenciennesi* GRAT.
„ *Haueri* HOERN. jun.
Euthria mitraeformis BROCC.

*) Nicht zu verwechseln mit den älteren, dem Karpathen-Sandstein untergeordneten Meletta-Schiefern (recte „Amphisylen-Schiefer").

Cancellaria Suessi Hoern. jun.
Pleurotoma cataphracta Brocc.
„ *festiva* Dod.
„ *inermis* Partsch.
„ *turricula* Brocc.
„ *rotata* Brocc.
„ *dimidiata* Brocc.
„ *recticosta* Bell.
„ *spinescens* Partsch.
„ *crispata* Jan.
„ *Auingeri* Hoern. jun.
„ sp. indet.
„ *Brusinae* Hoern. jun.
Litorina sulcata Pilk.
Adeorbis Woodi Hoern.
Xenophora Deshayesi
Trochus ottnangensis Hoern. jun.
„ *Sturi* Hoern. jun.
Scalaria amoena Phil.
Turbonilla costellata Grat.
„ sp. indet.
Actaeon pinguis Orb.
Natica millepunctata Lam.
„ *helicina* Brocc.
Dentalium intermedium Hoern. jun.
„ *entalis* Linné
„ *Karreri* Hoern. jun.

Bivalven.

Teredo sp. indet.
Anatina Fuchsi Hoern. jun.
Corbula gibba Olivi.
Neaera cuspidata Olivi.
„ *elegantissima* Hoern. jun.
Mactra triangula Ren.
Tellina ottnangensis Hoern. jun.
„ sp. indet.
Lucina Dujardini Desh.
„ *Wolfi* Hoern. jun.
„ *ottnangensis* Hoern. jun.
„ *Mojsvari* Hoern. jun.
Cryptodon subangulatus Hoern. jun.
„ *sinuosus* Don.
Solenomya Doderleini Mayer.
Astarte Neumayri Hoern. jun.
Nucula Mayeri Hoern. jun.
„ *placentina* Lam.
„ *Ehrlichi* Hoern. jun.
Leda clavata Calc.
„ *subfragilis* Hoern. jun.
„ *pellucidaeformis* Hoern. jun.
Arca diluvii Lam.
Modiola Foetterlei Hoern. jun.
„ sp. indet.
Pinna Brocchii Orb.
Perna sp. indet.
Pecten denudatus Reuss.
Ostraea sp.

Echinodermen.

Cidaris sp. indet.
Schizaster Laubei Hoern. jun.
„ *Grateloupi* Sism.
Brissopsis ottnangensis Hoern. jun.
Goniaster scrobiculatus Heller.

Alle diese einzelnen Glieder haben jedoch keine allgemein stratigraphische Bedeutung, sondern stellen nur die mannigfachen Modificationen einer und derselben Formation dar. Auch der Schlier macht hiervon keine Ausnahme, denn bei Grund

und Niederkreuzstätten tritt über ihm der grösste Theil der Arten noch einmal auf, welche als die charakteristischsten der Schichten von Eggenburg und Gauderndorf angesehen werden, und in Italien wechsellagert der Schlier an vielen Punkten ganz direct mit Gauderndorfer und Eggenburger Schichten (Modena, Superga).

§. 4. Zweite Mediterran-Stufe.

Die zweite oder jüngere Mediterran-Stufe umfasst jene vielgestaltigen Complexe von Korallen-, Nulliporen- und Bryozoenkalken, von verschiedenartigen Sand- und Mergelbildungen, welche unter dem Namen der Schichten von Grund und Niederkreuzstätten, der Sande von Neudorf und Pötzleinsdorf, sowie unter der Bezeichnung des Leithakalkes, des Badener Tegels, der Mergel von Gainfahrn und Grinzing bekannt sind.

Die Ablagerungen dieser Stufe treten im ganzen Umkreise des österreichisch-ungarischen Beckens in mächtiger Entwickelung auf und umgeben ebenso alle grösseren und kleineren Gebirgszüge, welche an verschiedenen Punkten inselartig innerhalb desselben auftreten. (Leithagebirge, Bakonygebirge, Gebirge von Fünfkirchen, westslavonisches Gebirge, Fruska-Gora.)

Sie zeichnen sich allenthalben durch die grosse Menge wohlerhaltener Conchylien aus und haben überhaupt die weitaus grösste Anzahl der aus den österreichischen und ungarischen Miocänbildungen bekannt gewordenen Fossilien geliefert.

Wo sie über den Horner Schichten auftreten, liegen sie immer concordant auf denselben, sind aber von denselben trotzdem meistentheils durch eine häufig braunkohlenführende Süsswasserbildung getrennt, welche in der Regel auch dort auftritt, wo sie unmittelbar auf älteren Bildungen aufruhen. Letzteres ist namentlich am östlichen Abbruche der Alpen auf der Linie von Wien bis an das Bacher Gebirge (Marburg) der Fall und gehören hierher die Braunkohlenlager von Eibiswald, Fohnsdorf, Leoben, Brennberg, Pitten u. s. w.

Unter den ausländischen Tertiärbildungen entsprechen den Ablagerungen der zweiten Mediterran-Stufe:

Die Miocänbildungen der Touraine*), die Faluns

---

*) Die Faluns der Touraine werden gewöhnlich mit den Horner Schichten zusammengestellt. In der That kommen auch einige bezeichnende Horner Arten in ihnen vor (*Pecten solarium*, *Turritella cathedralis*);

de Salles bei Bordeaux, sowie in Italien alle Bildungen, welche unter dem Namen „miocenico superiore“ (Tortonien)*) zusammengefasst werden.

In HOERNES' bekanntem Werke finden sich aus den Ablagerungen der zweiten Mediterran-Stufe des Wiener Beckens circa 600 Arten beschrieben. Mit Einbeziehung der gleichartigen Bildungen Ungarns dürfte jedoch diese Zahl nach einer von Herrn AUINGER in der Sammlung des Hof-Mineraliencabinets vorgenommenen Schätzung weit über 1000 betragen, worunter sich eine sehr grosse Anzahl neuer Arten befindet.

Die reichsten Fundorte in dieser Schichtengruppe sind nach Herrn AUINGER die folgenden:

Lapugy	614	Pötzleinsdorf	204
Kostej	495	Bujtur	189
Forchtenau	454	Grinzing	166
Grund	454	Lissitz	176
Steinabrunn	436	Möllersdorf	164
Niederleis	360	Szobb	160
Grussbach	323	Jaromieřic	136
Portzteich	291	Kienberg	125
Baden	285	Niederkreuzstätten	121
Gainfahrn	283	Rudelsdorf	111
Vöslau	247	Ruditz	101
Soos	204	Rausnitz	80

Es sind in der zweiten Mediterran-Stufe eine grosse Anzahl untergeordneter Glieder unterschieden worden, die wichtigsten derselben sind die folgenden:

a) Schichten von Grund und Niederkreuzstätten. Es gehören hierher marine Sande und Mergel, welche in Mähren und dem nordwestlichen Theile von Niederösterreich unmittelbar über dem Schlier auftreten und sich paläontologisch durch den Umstand auszeichnen, dass neben den charakteristischen Arten der zweiten Mediterran-Stufe eine grosse Anzahl der bezeichnendsten Arten der Gauderndorfer

---

der Gesammthabitus scheint mir aber doch entschieden für die zweite Mediterran-Stufe zu sprechen. (Grunder Schichten, Sande von Neudorf und Pötzleinsdorf.)

*) Die Ablagerungen des Tortonien werden im nördlichen Italien gewöhnlich durch die Pleurotomenthone gebildet; es ist dies jedoch nicht in der ausschliesslichen Weise der Fall, wie gewöhnlich angenommen wird, es finden sich vielmehr auch hier Sande mit Austern, *Pecten aduncus*, *Besseri*, *elegans* u. s. w., welche den Sanden von Neudorf und Pötzleinsdorf entsprechen. — Auf Corsica, Sardinien, Sicilien und Malta findet sich typischer Leithakalk in grosser Entwickelung.

und Eggenburger Schichten wiederkehren, wodurch diese Bildungen einen eigenthümlichen, zwischen der ersten und zweiten Mediterran-Stufe vermittelnden Charakter erhalten.

In Grund und Niederkreuzstätten selbst ist diese Beimengung von Horner Arten so gross und treten dieselben in solcher Häufigkeit auf, dass man diese Schichten ihrer Fauna nach ebenso gut zu der ersten wie zu der zweiten Mediterran-Stufe rechnen könnte. Da jedoch in allen derartigen Fällen meiner Ansicht nach das Auftreten einer neuen Fauna wichtiger ist, als das Uebrigbleiben von Resten einer vorhergehenden, so halte ich die von Prof. Suess vorgenommene Zutheilung der Grunder*) Schichten zur zweiten Mediterran-Stufe für die richtigere.

Das nachfolgende Verzeichniss der Fauna von Grund und Niederkreuzstätten kann zur Orientirung über den Charakter dieser Fauna dienen:

Arten der ersten Mediterran-Stufe.

(Horner Schichten.)

Turitella gradata Menke.
„ *cathedralis* Brong.
Pyrula cornuta Ag.
„ *rusticula* Bast.
„ *condita* Brong.
„ *cingulata* Bronn.
Murex Aquitanicus Grat.
Murex Partschi Hoern.
„ *linguabovis* Bast.
Ostraea crassissima Lam.
Mytilus Haidingeri Hoern.
Avicula phalaenacea Lam.
Arca umbonata Lam.
„ *Breislacki* Bast.

Arten der zweiten Mediterran-Stufe.

Conus ventricosus Bronn.
„ *Dujardini* Desh.
Ancillaria glandiformis Lam.
Fusus sp. pl.
Murex sp. pl.
Buccinum sp. pl.
Cancellaria inermis Pusch.
„ sp. pl.
Pleurotoma asperulata Lam.
Turritella bicarinata Eichw.
Turritella turris Bast.
Ostraea digitalina Eichw.
Pecten Besseri Andrz.
„ *Sievringensis* Fuchs.
„ *aduncus* Eichw.
„ *elegans* Andrz.
Venus multilamellata Lam.
„ *plicata* Gmel.
„ *ovata* Penn.
Arca diluvii Lam.

*) Mit den Schichten von Grund und Niederkreuzstätten werden sehr häufig die Sande von Plötzleinsdorf in Verbindung gebracht; es ist dies jedoch ganz unrichtig, da in Plötzleinsdorf keine Spur von Horner Arten vorkommt.

Arca turonica Duj.	*Corbula gibba* Olivi.
Cardium turonicum Mayer.	„ *carinata* Duj.
Mactra triangula Ren.	

In den Horizont von Grund werden auch die Süsswasserkalke von Ameis, sowie die, wie bereits früher erwähnt, an der Basis der zweiten Mediterran - Stufe ganz allgemein auftretenden Braunkohlenbildungen gestellt, welche namentlich durch *Ostraea crassissima*, *Cerithium lignitarum* und *Pyrula cornuta* charakterisirt werden. In demselben Horizont kommt bei Mötting in Krain und bei Papa in Ungarn die merkwürdige *Pereiraea Gervaisi* vor.

b). Leitha-Conglomerat. Grobe Conglomerate und Breccien, welche namentlich an den Rändern des Beckens mitunter in grosser Mächtigkeit auftreten und sich durch grosse Austern und Pectenarten, sowie durch das häufige Vorkommen von *Clypeaster* auszeichnen.

c) Nulliporenkalk und Korallenkalk. Sie bilden die harten Abänderungen des sogenannten Leithakalkes (Kalkstein von Kaisersteinbruch und Wöllersdorf) und treten sehr häufig in Verbindung mit den vorgenannten Conglomeraten auf.

In paläontologischer Beziehung sind sie ebenfalls durch *Clypeaster* und grosse, dickschalige Bivalven ausgezeichnet, doch treten daneben auch in ausserordentlicher Mannigfaltigkeit Gastropoden und zwar namentlich grosse und reichverzierte Formen auf, darunter sehr viele Phytophagen (*Conus*, *Strombus*, *Cassis*, *Ancillaria*, *Cypraea*, *Cerithium*, *Turbo* etc.)

Strahlthiere.

Astraea, *Prionastraea*, *Heliastraea*, *Solenastraea*, *Favia*, *Cladocora*, *Porites*, *Clypeaster* div. sp., *Scutella*, *Conoclypeus*.

Bivalven.

Ostraea crassicostata Sow.	*Arca turonica* Duj.
„ *digitalina* Dub.	„ *Noae* L.
Pecten latissimus Brocc.	*Cardita Jouanneti* Bast.
„ *Tournali* Serres.	„ *scabricosta* Mich.
„ *Besseri* Andrz.	„ *rudista* Lam.
„ *Sievringensis* Fuchs.	„ *Partschi* Goldf.
„ *aduncus* Eichw.	„ *calyculata* Linné.
„ *elegans* Andrz.	„ *elongata* Bronn.
Spondylus crassicosta Lam.	„ *scalaris* Sow.
Plicatula mytilina Phill.	*Chama gryphoides* Linné.
Pectunculus pilosus L.	„ *austriaca* Hoern.
Arca diluvii Lam.	*Lucina globulosa* Desh.

Lucina leonina BAST.
„ *Haidingeri* HOERN.
„ *columbella* LAM.
Cardium hians BROCC.
„ *multicostatum* BROCC.
„ *discrepans* BAST.
„ *turonicum* MAYER.
Venus clathrata DUJ.
Venus multilamellata LAM.
„ *plicata* GMEL.
„ *cincta* EICHW.
„ *fasciculata* REUSS.
„ *Basteroti* DESH.
Tapes vetula BAST.
Tellina lacunosa CHEMN.
Panopaea Menardi DESH.

Gastropoden.

Conus Mercati BROCC.
„ *ventricosus* BRONN.
„ *Dujardini* DESH.
Ancillaria glandiformis LAM.
Oliva clavula LAM.
Cypraea pyrum GMELIN.
„ *amygdalum* BROCC.
„ *sanguinolenta* GMELIN.
Erato laevis DON.
Mitra fusiformis BROCC.
„ *goniophora* BELL.
„ *ebenus* LAM.
Columbella curta BELL.
„ *corrugata* BON.
„ *scripta* BELL.
Cassus mammillaris HOERN. nec GRAT.
„ *saburon* LAM.
Strombus Bonelli BRONG.
Triton Tarbellianum GRAT.
Fusus intermedius MICH.
Fasciolaria fimbriata BROCC.
Cancellaria cancellata LAM.
Cancellaria spinifera GRAT.
Pleurotoma granulato - cincta MÜNST.
„ *Jouanneti* DESM.
Cerithium vulgatum BRONG.
„ *Zeuschneri* PUSCH.
„ *minutum* SERR.
„ *Bronni* PARTSCH.
„ *scabrum* OLIVI.
„ *spina* PARTSCH.
Turbo rugosus LINNÉ.
Trochus fanulum GMELIN.
„ *patulus* BRONN.
„ *triangulatus* EICHW.
Rissoina sp. pl.
Rissoa sp. pl.
Turritella bicarinata EICHW.
„ *Archimedis* HOERN. nec BRONG.
„ *turris* BAST.
„ *vermicularis* BROCC.
„ *Riepelii* PARTSCH.

d) Bryozoenkalke. Fast ganz aus mehr oder weniger zerriebenen Bryozoen oder auch aus beigemengtem Nulliporengrus bestehend, bilden sie die lockeren und weicheren Varietäten des Leithakalkes (sogen. Sandstein von Margarethen) und finden sich meist in Verbindung mit den vorgenannten Nulliporen- und Korallenkalken.

In paläontologischer Beziehung müssen sie jedoch entschieden von denselben getrennt werden, da ihre Fauna einen vollständig verschiedenen Charakter zeigt.

Der grosse Conchylienreichthum der vorhergehenden Ablagerungen, und namentlich die vielen und mannigfaltigen

Gastropoden sind hier vollständig verschwunden, und das grusige Material enthält fast nur Bänke von *Ostraea digitalina, Pecten aduncus, Leythayanus, Besseri* und *Malvinae.* Hierzu gesellen sich eine Anzahl anderer sandliebender Bivalven, sowie kleine dünnschalige Echiniden *(Echinus, Echinolampas).*

An einzelnen Punkten kommen in grosser Menge Balanen, Terebrateln und Krabben vor.

e) Sande von Neudorf. Grobe Sande, welche fast ganz die Fauna des Bryozoenkalkes führen: *Ostraea, Pecten, Pinna, Panopaea, Thracia, Venus.* Von Gastropoden kommen vor: *Turritella, Conus, Fusus, Murex.* Sehr viele Haifischzähne.

Ostraea digitalina Eichw.
Anomia costata Brocc.
Pecten Besseri Andrz.
„ *Sievringensis* Fuchs.
„ *aduncus* Eichw.
„ *elegans* Andrz.
Pinna Brocchii Orb.
Pectunculus pilosus Linné.
Cardita Jouanneti Bast.
„ *Partschi* Goldf.
Cardium discrepans Bast.
„ *turonicum* Mayer.
Lucina Leonina Bast.
„ *columbella* Lam.
„ *borealis* Linné.
Diplodonta rotundata Mont.
Isocardia cor Linné.
Cytherea Pedemontana Ag.
Venus multilamella Lam.
Venus praecursor Mayer.
„ *cincta* Eichw.
Lutraria oblonga Chemn.
Thracia pubescens Pult.
„ sp.
Pholodomya alpina Math.
Panopaea Menardi Desh.
Conus ventricosus Bronn.
Ancillaria glandiformis Lam.
Cypraea pyrum Gmelin.
Fusus Valenciennesi Grat.
Turritella Riepeli Partsch.
„ *turris* Bast.
„ *Archimedis* Hoern. nec Brong.
„ *vermicularis* Brocc.
Bulla lignaria L.
Trochus patulus Brocc.

Die Bryozoenkalke und die Sande von Neudorf wiederholen gewissermaassen in der zweiten Mediterran - Stufe die Schichten von Eggenburg.

f) Sande von Plötzleinsdorf. Feine, gelbe Sande, welche sich namentlich durch das häufige Vorkommen von Tellinen, Lucinen, Psammobien, sowie überhaupt durch glatte, dünnschalige Sinupalliaten auszeichnen, während die Austern- und Pectenarten, sowie überhaupt die faunistischen Elemente der Neudorfer Sande und der Bryozoenkalke vollkommen zurücktreten.

Sie repräsentiren in der zweiten Mediterran-Stufe gewissermaassen die Sande von Gauderndorf.

Pötzleinsdorf.

Panopaea Menardi Desh.	*Cardium turonicum* Mayer.
Tellina planata L.	*Ancillaria glandiformis* Lam.
Psammobia Labordei Bast.	*Buccinum Dujardini* Desh.
Venus umeonaria Lam.	*Trochus patulus* Brocc.
Lucina incrassata Dub.	*Monodonta angucata* Eichw.
„ *multilamellata* Lam.	*Turritella Archimedis* Hoern. nec Brong.
„ *columbella* Lam.	*Trochus patulus* Bast.
„ *ornata* Ag.	
„ *dentata* Bast.	

Die Ablagerungen b—f werden bisweilen unter dem Namen der „Strandbildungen" oder der Zone des Leithakalkes zusammengefasst.

Sie enthalten eine eigenthümliche Foraminiferen - Fauna, in der namentlich die Amphisteginen, Heterosteginen, Polystomellen, Rotalinen und Truncatulinen massenhaft auftreten, während Nodosarien und Cristellarien sehr selten sind, oder auch ganz fehlen. (Amphisteginen-Zone.)

g) Mergel von Gainfahrn und Grinzing. Graue oder gelbe, mehr oder minder sandige Mergel, welche namentlich durch das massenhafte Auftreten von Turritellen, von *Ostraea cochlear, Arca diluvii, Pectunculus pilosus, Venus multilamellata* und *plicata, Cardita rudista* und *Jouanneti, Vermetus arenarius,* sowie durch einen ausserordentlichen Reichthum an grossen zoophagen Gastropoden aus den Geschlechtern von *Conus, Strombus, Cassis, Ancillaria, Murex, Fusus, Buccinum, Cancellaria* etc. charakterisirt wird. Daneben kommen jedoch auch fast alle übrigen Typen des Nulliporenkalkes untergeordnet vor, von dessen Fauna sich die vorliegende eigentlich nur durch das Zurücktreten der riffbildenden Korallen, der Clypeaster, der grossen, dickschaligen Austern- und Pectenarten, sowie der Cerithien unterscheidet.

An einigen Punkten mischen sich der Fauna einzelne Elemente der Badener Fauna bei.

Die Foraminiferen-Fauna stimmt auch grösstentheils mit der vorhergehenden überein, doch treten die Amphisteginen und Polystomellen etwas zurück, während Quinqueloculinen und Polymorphinen hier das Maximum ihrer Entwickelung erreichen.

Univalven.

Ancillaria glandiformis Lam.	*Buccinum polygonum* Brocc.
Buccinum coloratum Eichw.	„ *prismaticum* Brocc.
„ *Dujardini* Lam.	„ *Rosthorni* Hoern.

Cancellaria calcarata Brocc.
„ *callosa* Partsch.
„ *cancellata* Lam.
„ *inermis* Pusch.
„ *varicosa* Brocc.
Cassis mammillaris Hoern. nec Grat.
„ *saburon* Lam.
Chenopus pes pelecani Phil.
Conus extensus Partsch.
„ *Haueri* Partsch.
„ *Mercati* Brocc.
„ *Noe* Brocc.
„ *ponderosus* Brocc.
„ *Puschi* Micht.
„ *tarbellianus* Grat.
„ *ventricosus* Brocc.
Fasciolaria fimbriata Brocc.
„ *tarbelliana* Grat.
Fusus intermedius Micht.
„ *Puschi* Andrz.
„ *Valenciennesi* Grat.
„ *virgineus* Grat.
Mitra scrobiculata Brocc.
Murex aquitanicus Grat.
„ *brandaris* Linné. var.
„ *erinaceus* Linné.
Murex lingua bovis Bast.
„ *Sedgwicki* Mich.
„ *spinicosta* Bronn.
„ *sublavatus* Bast.
Natica Josephinia Risso.
„ *millepunctata* Lam.
„ *redempta* Mich.
Pleurotoma asperulata Lam.
„ *cataphracta* Brocc.
„ *granulato - cincta* Münst.
„ *Jouanneti* Desm.
„ *pustulata* Brocc.
Ranella marginata Brong.
Strombus Bonelli Brong.
Terebra fuscata Brocc.
Triton affine Desh.
„ *nodiferum* Lam.
Turbinella subcraticulata Orb.
Turritella Archimedis Hoern. nec Brong.
„ *bicarinata* Eichw.
„ *Riepeli* Partsch.
„ *turris* Bast
„ *vermicularis* Brocc.
Voluta rarispina Lam.

Bivalven.

Arca diluvii Lam.
„ *turonica* Duj.
Cardita Jouanneti Desm.
„ *Paxtschi* Goldf.
„ *rudista* Lam.
Cardium discrepans Bast.
„ *hians* Brocc.
„ *multicostatum* Brocc.
„ *turonicum* Mayer.
Corbula carinata Duj.
„ *gibba* Olivi.
Isocardia cor Linné.
Lucina columbella Lam.
„ *dentata* Bast.
Ostraea cochlear Poli.
Pectunculus obtusatus Partsch.
„ *pilosus* Linné.
Venus clathrata Duj.
„ *Dujardini* Hoern.
„ *multilammellata* Lam.
„ *plicata* Gmelin.

b) Badener Tegel. Eine der best charakterisirten Ablagerungen der österreichischen Miocänbildungen.

Sie bestehen immer aus zarten, homogenen, blauen Mergeln (Tegel), welche fast ausschliesslich canalifere Gastropoden,

vor Allem aber eine überraschende Menge verschiedener Pleurotoma-Arten enthalten, weshalb man sie wohl mit Recht geradezu Pleurotomenthone nennen könnte.

Von Holostomen kommen *Natica, Scalaria* und *Solarium*, von Bivalven *Pecten cristatus, spinulosus* und *duodecimlamellatus*, sowie *Corbula, Nucula, Leda* und *Limopsis*-Arten vor.

Sehr häufig sind Einzelkorallen und grosse Dentalien. Die bezeichnenden Conchylien des Badener Tegels sind ausnahmslos zoophag und fehlen die phytophagen Gattungen vollständig.

In der Foraminiferen-Fauna sind besonders charakteristisch die grosse Anzahl von Nodosarien und Cristellarien. Daneben finden sich Globigerinen, Truncatulinen, Polymorphinen, Uvigerinen und Textilarien.

Amphisteginen, Heterosteginen und Polystomellen fehlen beinahe ganz.

Gastropoden.

Ancillaria obsoleta Brocc.
Buccinum Badense Partsch.
„ *costulatum* Brocc.
„ *semicostatum* Brocc.
„ *serraticosta* Bronn.
Cancellaria lyrata Bronn.
„ *spinifera* Grat.
Cassis saburon Lam.
Chenopus pes pelecani Phil.
Columbella nassoides Bell.
Conus antediluvianus Brong.
„ *Dujardini* Desh.
Fusus bilineatus Partsch.
„ *longirostris* Brocc.
„ *semirugosus* Bell.
Mitra Bronni Mich.
„ *cupressina* Brocc.
„ *scrobiculata* Brocc.
„ *striatula* Brocc.
Murex goniostomus Partsch.
„ *spinicosta* Bronn.
„ *vaginatus* Jan.
Natica helicina Brocc.
„ *millepunctata* Lam.
Pleurotoma bracteata Brocc.
„ *cataphracta* Brocc.
„ *Coquandi* Bell.
„ *coronata* Münst.
Pleurotoma dimidiata Brocc.
„ *inermis* Partsch.
„ *Lamarcki* Bell.
„ *modiola* Jan.
„ *monilis* Brocc.
„ *obeliscus* Desm.
„ *spinescens* Partsch.
„ *spiralis* Serr.
„ *turricula* Brocc.
Ringicula buccinea Desh.
Scalaria lammellosa Brocc.
„ *scaberrima* Micht.
Solarium millegranum Lam.
„ *moniliferum* Bronn.
Terebra acuminata Borson.
Triton Apenninicum Sassi.
Turbo carinatus Bors.
Turritella Archimedis Hoern. nec Brong.
„ *bicarinata* Eichw.
„ *turris* Bast.
Typhis fistulosus Brocc.
„ *horridus* Brocc.
„ *tetrapterus* Bronn.
„ *Wenzelidessii* Hoern.
Dentalium Badense Partsch.
„ *Bouéi* Desh.

Bivalven.

Arca pisum PARTSCH.
Corbula gibba OLIVI.
Leda clavata CALCARA.
„ *fragilis* CHEMN.
„ *nitida* BROCC.
„ *pella* LINNÉ.
„ *pellucida* PHIL.
„ *pusio* PHIL.
„ *Reussi* HOERN.
Limopsis anomala EICHW.
Nucula Mayeri HOERN.
„ *nucleus* LINNÉ.
Ostraea cochlear POLI.
Pecten cristatus BRONN.
„ *duodecimlammellatus* BR.
„ *spinulosus* MÜNST.

—

Kleine Spatangiden.
Einzelkorallen. (*Cariophyllia, Thecocyathus, Acanthocyathus, Trochocyathus, Deltocyathus, Paracyathus, Conocyathus, Conotrochus, Discotrochus, Ceratotrochus, Flabellum, Stephanophyllia.*)

In den heutigen Meeren kommt auf den Tang- und Seegraswiesen eine sehr eigenthümliche, charakteristische Fauna vor, welche zumeist aus Rissoen, Rissoiden und Turbonillen, aus kleinen Turbiden, Trochiden und Cerithien, sowie aus einer Unzahl anderer, kleiner, zum grossen Theile phytophager Conchylien besteht.

Diese Fauna, welche am besten gleich den Foraminiferen durch Schlämmen und Sieben gewonnen wird, kommt auch im Wiener Becken an verschiedenen Localitäten vor, ohne jedoch an eine bestimmte Ablagerung gebunden zu sein.

In Steinabrunn und Nussdorf findet man sie in den Amphisteginenmergeln, welche dem Nulliporenkalk untergeordnet sind; bei Pötzleinsdorf kommt sie in den Tellinensanden vor und bei Niederleis am Porzteiche bei Voitelsbrunn trifft man sie sogar im Badener Tegel in Gesellschaft der typischen Badener Fauna an.

Es erklärt sich dieses eigenthümliche Auftreten sehr einfach aus dem Umstande, dass diese Conchylien als Bewohner der Algenwälder eben in keiner unmittelbaren Beziehung zum Untergrunde stehen, und von schwimmenden Algenmassen nach allen Richtungen hin getragen in den verschiedensten Sedimenten zur Ablagerung kommen können.

Mit Ausnahme der Schichten von Grund und Niederkreuzstätten, welche stets an der Basis der zweiten Mediterran-Stufe auftreten, nehmen die übrigen Glieder derselben keine bestimmte Stellung gegen einander ein. Sie wechsellagern vielmehr auf das mannigfaltigste mit einander und gehen durch verschiedene Zwischenbildungen in einander über. Sie werden deshalb auch gegen-

wärtig allgemein nur als Faciesbildungen desselben geologischen Zeitabschnittes aufgefasst, und zwar glaubt man, dass der Badener Tegel eine Tiefseebildung sei, während die übrigen Bildungen (Leitha-Conglomerat, Nulliporen-, Korallen und Bryozoenkalk, Sand von Pötzleinsdorf und Neudorf, Mergel von Gainfahrn und Grinzing) in geringerer Tiefe abgelagert wurden.

§. 5. Sarmatische Stufe.

Ueber der zweiten Mediterran-Stufe folgt, im ganzen Umkreise des Beckens auf das schärfste von derselben getrennt, ein System von Sanden, Mergeln und oolitischen Kalksteinen, welche in ihrer Fauna einen tiefgehenden Gegensatz zu der vorhergehenden bilden.

An Stelle der vorhergehenden erstaunlichen Mannigfaltigkeit ist hier plötzlich eine ausserordentliche Einförmigkeit getreten. Korallen, Echinodermen, Brachiopoden, Pteropoden, sowie überhaupt alle grossen reichverzierten und auffallenden Conchylien sind verschwunden und die Fauna besteht fast nur aus einer geringen Anzahl mittelgrosser, unscheinbarer Bivalven, welche gesellig auftretend im Verein mit einigen Cerithien, Rissoen und Trochusarten eine sehr einförmige, an allen Punkten mit ermüdender Gleichförmigkeit wiederkehrende Fauna zusammensetzen.

Von Foraminiferen treten nur wenig Arten, namentlich Polystomellen, diese aber in grosser Häufigkeit auf.

Krabben, Balanen und Haifische scheinen vollkommen zu fehlen, dagegen findet man an einigen Punkten sehr häufig Seesäugethiere (Hernals, Nussdorf).

Das Fehlen der Korallen, Echinodermen, Brachiopoden, Pteropoden, Balanen und Selachier, sowie das gesellige Auftreten der wenigen vorkommenden Conchylien geben der Fauna einen entschieden brackischen Habitus, weshalb diese Stufe in früherer Zeit auch allgemein als die brackische Stufe des Wiener Beckens bezeichnet wurde. Es muss jedoch dagegen bemerkt werden, dass unter den vorkommenden Arten, abgesehen von ganz isolirten localen Einschwemmungen, sich nicht ein einziges Süsswasser-Conchyl befindet, alle vorkommenden Arten vielmehr zu echt marinen Gattungen gehören.

Die grösste Analogie mit der sarmatischen Fauna bietet die Fauna des Schwarzen Meeres, und wird man daher die sarmatische Stufe am richtigsten als die Bildung eines Binnenmeeres mit etwas reducirtem Salzgehalte auffassen können.

Ablagerungen vom Charakter der sarmatischen Stufe kommen westlich vom Wiener Becken und im südlichen Europa nirgends vor, hingegen erreichen sie im Depressionsgebiet des Schwarzen Meeres, sowie des Caspischen Sees und Aralsees eine ausserordentliche Verbreitung und bilden hier den sogenannten älteren oder marinen Steppenkalk.

Die Bivalven bleiben an den entferntesten Punkten dieses ausgedehnten Verbreitungsbezirkes fast vollständig dieselben. Die Gastropoden sind hingegen im österreichisch-ungarischen Becken grösstentheils andere als ausserhalb desselben.

Auffallend ist die ausserordentlich scharfe Trennung der sarmatischen von der vorhergehenden Fauna. Von den 52 Arten, welche bisher aus den hierher gehörigen Ablagerungen Oesterreich-Ungarns bekannt geworden sind, kommen blos 19 auch in der vorhergehenden Stufe vor, und von diesen 19 treten 10 entweder nur ganz local auf oder sie sind auf die tiefsten Theile der Ablagerungen beschränkt. Dreiunddreissig Arten, darunter fast sämmtliche Bivalven, sind der sarmatischen Stufe eigenthümlich.

Fauna der sarmatischen Stufe.

(Die der sarmatischen Stufe eigenthümlichen Arten sind gesperrt gedruckt.)

Gastropoden.

1. *Buccinum duplicatum* Sow.
2. „ *Verneuili* Orb.
3. „ *Dujardini* Desh.
4. *Bulla Lajonkaireana* Bast.
5. „ *truncata* Ad.
6. *Columbella scripta* Bell.
7. *Cerithium disjunctum* Sow.
8. „ *Duboisi* Hoern.
9. „ *nodoso-plicatum* Hoern.
10. „ *Pauli* Hoern. jun.
11. „ *pictum* Bast.
12. „ *rubiginosum* Eichw.
13. „ *scabrum* Olivi.
13. *Cerithium spina* Partsch.
14. *Melania applanata* Fuchs
16. *Melania suturata* Fuchs.
17. *Melanopsis impressa* Krauss.
18. *Murex sublavatus* Bast.
19. *Nacella pygmaea* Stol.
20. *Natica helicina* Brocc.
21. *Nerita picta* Fér.
22. *Paludina immutata* Frauenf.
23. „ *Frauenfeldi* Hoern.
24. *Planorbis vermicularis* Stol.
25. *Pleurotoma Doderleini* Hoern.
26. „ *Sotteri* Mich.

27. *Rissoa angulata* EICHW.
28. „ *inflata* ANDRZ.
29. *Trochus biangulatus* EICHW.
30. „ *Celinae* ANDRZ.
31. *Trochus Orbignyanus* HOERN.
32. „ *pictus* EICHW.
33. *Trochus podolicus* PARTSCH.
34. „ *Poppelacki* PARTSCH.
35. „ *quadristriatus* DUB.
36. *Turbo Auingeri* FUCHS.

Bivalven.

37. *Cardium obsoletum* EICHW.
38. „ *plicatum* EICHW.
39. *Donax lucida* EICHW.
40. *Ervilia podolica* EICHW.
41. *Fragilia fragilis* LINNÉ.
42. *Lucina Dujardini* DESH.
43. „ sp.
44. *Mactra podolica* EICHW.
45. *Modiola marginata* EICHW.
46. *Modiola volhynica* EICHW.
47. *Ostraea gingensis* SCHOTH. var. *sarmatica*
48. *Pholas* sp.
49. *Psammobia Labordei* BAST.
50. *Solen subfragilis* EICHW.
51. *Syndosmya sarmatica* FUCHS.
52. *Tapes gregaria* PARTSCH.

§. 6. Congerien-Stufe.

Ablagerungen von ausgesprochen brackischem Charakter, welche das ganze ungarische Tiefland und die centralen Theile des Wiener Beckens einnehmen, allenthalben unter den diluvialen und alluvialen Oberflächenbildungen angetroffen werden und überhaupt unter allen tertiären Ablagerungen die grösste Oberflächenausbreitung erreichen.

Sie bestehen fast ausschliesslich aus losen Sanden und Mergeln (Tegeln), und nur im südlichen Ungarn und Croatien, Slavonien und Syrmien werden sie zum Theil durch weisse, plattige Kalkmergel vertreten, welche bisweilen fast das Aussehen von lithographischem Kalkstein annehmen.

Die Fauna der Congerien-Schichten besitzt einen ausgesprochen brackischen Charakter und besteht überall der Hauptsache nach aus eigenthümlichen Cardien, Congerien und Melanopsiden.

Merkwürdig ist hierbei der Umstand, dass bei aller Gleichmässigkeit im Grundcharakter doch fast jede Localität ihre eigenthümlichen Arten hat.

So oft ein neuer Fundort aufgefunden wird, so oft kann man auch sicher sein, eine grosse Anzahl neuer Formen zu

erhalten, und zwar sind es gerade immer die auffallenden und herrschenden Arten, welche überall andere sind.

Es ist dies eine Eigenthümlichkeit in der räumlichen Vertheilung der Organismen, welche wir in der Jetztwelt nur in den Flussgebieten des Mississippi und Amazonenstromes finden. In beiden Fällen beruht auch in diesem Umstande der beispiellose Artenreichthum, welchen diese Gebiete zeigen, und denselben Effect hat diese Thatsache auch in den Congerien-Schichten, so zwar, dass die Anzahl der aus diesen Schichten jetzt bekannten Arten bereits 160 beträgt und mithin diejenige der sarmatischen Stufe um mehr als das Dreifache übersteigt.

Dabei sind diese Schichten noch lange nicht ausgebeutet, und liefert noch fortwährend jeder neue Fundort in Ungarn, Croatien oder Siebenbürgen immer wieder neue und neue Arten.

Im höchsten Grade auffallend ist die Fremdartigkeit, welche die Fauna der Congerien-Schichten, verglichen mit analogen Faunen der Jetztzeit, zeigt. Nicht nur gehört die Mehrzahl der vorkommenden Arten zu Formengruppen und Untergattungen, welche in der Jetztzeit entweder gar nicht oder doch nur verschwindend vertreten sind, sondern es kommen hier sogar mehrere ganz neue und auffallende Genera vor. (*Dreissenomya*, *Valenciennesia.*)

Würde man das Alter der Congerien-Schichten nur nach dem Grade der Verwandtschaft ihrer Fauna mit derjenigen der Jetztzeit zu beurtheilen haben, so müsste man sie für viel älter erklären als die Horner Schichten.

Ebenso ist die Fauna der Congerien-Schichten auf eine merkwürdig schroffe Weise von derjenigen der sarmatischen Stufe getrennt, indem von den 52 Arten der sarmatischen Stufe und den 160 der Congerien-Schichten blos die ubiquitäre *Melanopsis impressa* beiden Stufen gemein ist.

Unter den lebenden Faunen kann nur die Fauna des Caspischen Sees und des Aralsees in Bezug auf systematische Verwandtschaft mit der Fauna der Congerien-Stufe verglichen werden, indem hier nicht nur einige kleine Congerien, sondern auch mehrere Arten von sinupalliaten Cardien vorkommen, welche für die Congerien-Schichten so bezeichnend sind; indessen muss dieselbe in Vergleich mit der Fauna der Congerien-Schichten doch als eine verschwindend arme bezeichnet werden und kann sich mit dem daselbst herrschenden Formenreichthum nicht im Entferntesten messen.

Foraminiferen fehlen in den Congerien - Schichten bereits vollständig, und lassen sich durch dieses Criterium die Ablagerungen dieser Stufe stets sicher von den älteren Stufen unterscheiden.

Fauna der Congerien-Schichten in Oesterreich-Ungarn.

Gastropoden.

1. *Acme Frauenfeldi* HOERN.
2. *Bithynia adnata* NEUM.
3. „ *croatica* BRUS.
4. „ *labiata* NEUM.
5. „ *margaritula* FUCHS.
6. „ *obtusecarinata* FUCHS.
7. „ *proxima* FUCHS.
8. „ *stagnalis* BAST.
9. „ *tentaculata* LINNÉ.
10. *Hydrobia (Pyrgula) angulata* FUCHS.
11. „ *(Pyrgula) Archimedis* FUCHS.
12. „ *Eugeniae* NEUM.
13. „ *elegantissima* FRAUENF.
14. „ *(Tricula) glandulina* STOL.
15. „ *(Tricula) Haidingeri* STOL.
16. „ *(Pyrg.) incisa* FUCHS.
17. „ *(Pleurocera) laevis* FUCHS.
18. „ *margarita* NEUM.
19. „ *(Pyrgula) Mathildaeformis* FUCHS.
20. „ *pagoda* NEUM.
21. „ *prisca* NEUM.
22. „ *(Pleurocera) Radmanesti* FUCHS.
23. „ *slavonica* BRUS.
24. „ *(Litorinella) subula* FUCHS.
25. „ *transitans* NEUM.
26. *Lymnaeus balatonicus* FUCHS.
27. „ *Forbesi* GAUDRY?
28. „ *nobilis* REUSS.
29. *Lymnaeus obtusissimus* FUCHS.
30. „ *paucispira* FUCHS.
31. *Melanopsis acicularis* FÉR.
32. „ *Aquensis* GRAT.
33. „ *avellana* FUCHS.
34. „ *Bouéi* FÉR.
35. „ *costata* FÉR.
36. „ *cylindrica* STOL.
37. „ *decollata* STOL.
38. „ *defensa* FUCHS.
39. „ *Esperi* FÉR.
40. „ *gradata* FUCHS.
41. „ *impressa* KRAUSS.
42. „ *inconstans* NEUM.
43. „ *Kupensis* FUCHS.
44. „ *Martiniana* FÉR.
45. „ *obsoleta* FUCHS.
46. „ *praemorsa* LINNÉ.
47. „ *pygmaea* PARTSCH.
48. „ *scripta* FUCHS.
49. „ *Sturi* FUCHS.
50. „ *Vindobonensis* FUCHS.
51. *Melania (Pleurocera) costulata* FUCHS.
52. „ *Escheri* BRONG.
53. „ *(Pleurocera) Kochii* FUCHS.
54. „ *Letochae* FUCHS.
55. „ *(Pleurocera) scalariaeformis* FUCHS.
56. „ *(Pleurocera) Schwabenaui* FUCHS.
57. *Neritina acutecarinata* FUCHS.
58. „ *callosa* MENEG.

59. *Neritina crescens* FUCHS.
60. „ *Grateloupana* FÉR.
61. „ *nivosa* BRUS.
62. „ *picta* FÉR.
63. „ *obtusangula* FUCHS.
64. „ *Radmanesti* FUCHS.
65. „ *semiplicata* SANDB.
66. „ *turbinata* FUCHS.
67. *Planorbis (Iberus) balatonicus* STOL.
68. „ *cornu* BRONG.
69. „ *(Segmentina) Haueri* STOL.
70. „ *micromphalus* FUCHS.
71. „ *pseudammonius* SCHL.
72. „ *Radmanesti* FUCHS.
73. „ *tenuis* FUCHS.
74. „ *varians* FUCHS.
75. *Turbinella (Melania) inaspecta* FUCHS.
76. „ *(Melania) turbinelloides* FUCHS.
77. *Valenciennesia annulata* BRUSS.
78. *Valenciennesia Pauli* HOERN.
79. *Valvata adeorboides* FUCHS.
80. „ *balatonica* ROLLE.
81. „ *bicincta* FUCHS.
82. „ *(Tropidina) bifrons* NEUM.
83. „ *carinata* FUCHS.
84. „ *debilis* FUCHS.
85. „ *(Tropidina) Eugeniae* NEUM.
86. „ *gradata* FUCHS.
87. „ *helicoides* STOL.
88. „ *Kupensis* FUCHS.
89. „ *piscinalis* MÜLL.
90. „ *(Carinifex) quadrangulus* NEUM.
91. „ *simplex* FUCHS.
92. „ *tenuistriata* FUCHS.
93. „ *variabilis* FUCHS.
94. *Vivipara alta* NEUM.
95. „ *bifurcinata* BIELZ.
96. „ *grandis* NEUM.
97. „ *Herbichii* NEUM.
98. „ *Sudleri* PARTSCH.

Bivalven.

99. *Cardium apertum* MÜNST.
100. „ *Arpadense* HOERN.
101. „ *Auingeri* FUCHS.
102. „ *banaticum* FUCHS.
103. „ *carnuntinum* PARTSCH.
104. „ *complanatum* DESH.
105. „ *conjungens* PARTSCH.
106. „ *decorum* FUCHS.
107. „ *desertum* STOL.
108. „ *edentulum* DESH.
109. „ *Fuchsii* NEUM.
110. „ *Hantkeni* FUCHS.
111. „ *Haueri* HOERN.
112. „ *hungaricum* HOERN.
113. „ *Karreri* FUCHS.
114. „ *Lenzii* HOERN. jun.
115. „ *Majeri* HOERN.
116. „ *Neumayri* FUCHS.
117. „ *Nova-Rossicum* BARB.
118. *Cardium oriovacense* NEUM.
119. „ *Penslii* FUCHS.
120. „ *Petersi* HOERN.
121. „ *planum* DESH.
122. „ *proximum* FUCHS.
123. „ *pseudo-obsoletum* FUCHS.
124. „ *Riegelii* HOERN.
125. „ *scabriusculum* FUCHS.
126. „ *Schmidti* HOERN.
127. „ *secans* FUCHS.
128. „ *semisulcatum* HOERN. nec ROUSS.
129. „ *simplex* FUCHS.
130. „ *slavonicum* NEUM.
131. „ *speluncarium* NEUM.
132. „ *syrmicnse* HOERN. jun.
133. „ *undatum* REUSS.
134. „ *vicinum* FUCHS.

135. *Congeria auricularis* FUCHS.
136. „ *balatonica* PARTSCH.
137. „ „ var. *crassitesta*
138. „ *banatica* HOERN. jun.
139. „ *Basteroti* DESH.
140. „ *Czjzeki* HOERN.
141. „ *Fuchsii* PILAR.
142. „ *Partschi* CZ.
143. „ *polymorpha* PALL.
144. „ *Radmanesti* FUCHS.
145. „ *rhomboidea* HOERN.
146. „ *simplex* BARB.
147. „ *spathulata* PARTSCH.
148. „ *subglobosa* PARTSCH.
149. *Congeria triangularis* PARTSCH.
150. *Dreissenomya arcuata* FUCHS.
151. „ *intermedia* FUCHS.
152. „ *Schroeckingeri* FUCHS.
153. „ *unioides* FUCHS.
154. *Pisidium amnicum* MÜLL.
155. „ *priscum* EICHW.
156. *Unio atavus* PARTSCH.
157. „ *Bielzii* FUCHS.
158. „ *moravicus* HOERN.
159. „ *procumbens* FUCHS.
160. „ *Wetzleri* DUNK.

§. 7 Levantinische Stufe.

Ueber den brackischen Congerien-Schichten treten in einigen Gegenden Schichten auf, welche sich durch ihre Fossilien als reine Süsswasserbildungen documentiren.

Im eigentlichen Wiener Becken sind diese Ablagerungen nur sehr wenig entwickelt, und werden nur durch die Süsswasserkalke vom Eichkogel und von Moosbrunn repräsentirt.

Ihre grösste Entwickelung erreichen sie in Croatien und Slavonien, wo sie aus blauem Tegel und losen Sanden bestehen, den Congerien - Schichten concordant aufliegen. so wie diese Braunkohlenflötze führen und sich durch die grosse Menge und Mannigfaltigkeit von Viviparen und Unionen von nordamerikanischem Habitus auszeichnen.

In denselben Horizont gehören ohne Zweifel auch die melanopsisreichen Süsswassermergel, welche in Croatien und Dalmatien an verschiedenen Punkten isolirt im Kalkgebirge auftreten.

Was die Fauna dieser Ablagerungen anbelangt, so zeichnet sich dieselbe ebenfalls durch das Auftreten verschiedener neuer Genera oder Subgenera *(Prososthenia, Fossarulus)*, sowie überhaupt durch einen überraschenden Formenreichthum aus.

Die Viviparen und Unionen erinnern auffallend an nordamerikanische Formen.

Die Valvaten, Bithynien und Melanopsiden hingegen scheinen ihre nächsten Analoga in den entsprechenden Vorkommnissen Kleinasiens und des Baikalsees zu finden.

Hierher gehörige Schichten scheinen im südlichen Russland vollständig zu fehlen, um so häufiger treten sie jedoch auf

der Balkanhalbinsel, in Griechenland, in Kleinasien und den Inseln des griechischen Archipels auf. (Süsswasserbildungen von Cos und Rhodus, Melanopsis-Schichten von Megara, Constantinopel und Ueskūb.)

Auch hier zeigt jede Localität eine grosse Anzahl eigenthümlicher Formen.

Auffallend ist es, wie wenige Arten die Ablagerungen der levantinischen Stufe mit denen der Congerien-Schichten gemein haben.

In neuerer Zeit sind Ablagerungen der Congerien- und levantinischen Stufe auch ausserhalb des Danubio-Pontischen Verbreitungsbezirkes gefunden worden, und zwar im Rhônethal, in Toscana, in Griechenland und auf den griechischen Inseln.

Sie treten hier vielfach mit marinen Ablagerungen in Verbindung, und lässt sich dadurch feststellen, dass sie nicht, wie bisher angenommen wurde, dem oberen Miocän, sondern dem Pliocän der Mediterranländer entsprechen.

Im Rhônethal, in Toscana und bei Athen werden die Congerien-Schichten von marinen Ablagerungen unterteuft, deren Fauna eine bisher ungekannte Mengung von miocänen und pliocänen Elementen enthält. (Mio-Pliocän der französischen Geologen.)

Bei Mengara finden sich in den melanopsisreichen Süsswasserkalken der levantinischen Stufe marine Schichten eingeschaltet, welche eine pliocäne Fauna enthalten.

In den tiefsten Lagen der Pikermibildungen, in der Nähe von Pikermi selbst, findet man marine Conchylien, welche sämmtlich noch lebend an der Küste angetroffen werden.

Fauna der levantinischen Stufe in Oesterreich-Ungarn.

Gastropoden.

1. *Amnicola immutata* FRNFLD.
2. „ *Torbariana* BRUS.
3. „ *Stošiciana* BRUS.
4. *Bithynia Pilari* NEUM.
5. „ *Podwissensis* NEUM.
6. „ *tentaculata* LINNÉ.
7. „ *Vukotinovici* BRUS.
8. *Emmericia canaliculata* BRS.
9. „ *candida* NEUM.
10. „ *globulus* NEUM.
11. *Emmericia Jenkiana* BRUS.
12. *Fossarulus pullus* BRUS.
13. „ *Stachei* NEUM.
14. „ *tricarinatus* BRUS.
15. *Helix Schlosseriana* BRUS.
16. „ *subcarinata* A. BRAUN.
17. „ *Tournouëri* DESH.
18. *Hydrobia acutecarinata* NEUM.
19. „ *aurita* NEUM.

20. *Hydrobia (Litorinella) candidula* NEUM.
21. „ *(Litorinella) dalmatina* NEUM.
22. „ *(Pyrgula) Haueri* NEUM.
23. „ *(Pyrgula) inermis* NEUM.
24. „ *longaeva* NEUM.
25. „ *pupula* BRUS.
26. „ *sepulcralis* PARTSCH.
27. „ *slavonica* BRUS.
28. „ *syrmica* NEUM.
29. „ *turricula* NEUM.
30. „ *(Litorinella) ulvae* PENN.
31. *Lithoglyphus fuscus* ZIEGLER.
32. „ *histrio* NEUM.
33. „ *naticoides* KÜSTER.
34. „ *pannicum* NEUM.
35. *Lymnaeus acuarius* NEUM.
36. „ *subpalustris* THOMAE.
37. *Melania Escheri* BRONG.
38. „ *ricinus* NEUM.
39. *Melanopsis acanthica* NEUM.
40. „ *acicularis* FÉR.
41. „ *Braueri* NEUM.
42. „ *costata* FÉR.
43. „ *clavigera* NEUM.
44. „ *decollata* STOL.
45. „ *Esperi* FÉR.
46. „ *eurystoma* NEUM.
47. „ *geniculata* BRUS.
48. „ *harpula* NEUM.
49. „ *hastata* NEUM.
50. „ *hybostoma* NEUM.
51. „ *impressa* KRAUSS.
52. „ *inconstans* NEUM.
53. „ *Lanzaena* BRUS.
54. „ *lanceolata* NEUM.
55. „ *lyrata* NEUM.
56. „ *Martiniana* FÉR.
57. „ *Matheroni* MAYER.
58. „ *onychia* BRUS.
59. „ *Pančiciana* BRUS.
60. *Melanopsis praemorsa* LINNÉ.
61. „ *praerosa* LINNÉ.
62. „ *pterochila* BRUS.
63. „ *pygmaea* PARTSCH.
64. „ *pyrum* NEUM.
65. „ *recurrens* NEUM.
66. „ *Sandbergeri* NEUM.
67. „ *slavonica* NEUM.
68. „ *Sinjana* BRUS.
69. „ *Visianiana* BRUS.
70. *Neritina amethystina* BRUS.
71. „ *capillacea* BRUS.
72. „ *Coa* NEUM.
73. „ *Grateloupana* FÉR.
74. „ *militaris* NEUM.
75. „ *platystoma* BRUS.
76. „ *sagittifera* BRUS.
77. „ *transversalis* ZIEGLER.
78. *Planorbis applanatus* THOMAE.
79. „ *cornu* BRONG.
80. „ *Reussi* HOERN.
81. „ *Šulekianus* BRUS.
82. „ *transylvanicus* NEUM.
83. *Prososthenia cincta* NEUM.
84. „ *Drobaciana* BRUS.
85. „ *Schwartzi* NEUM.
86. „ *Tournoüeri* NEUM.
87. „ *tryoniopsis* BRUS.
88. *Stoliva prototypica* BRUS.
89. „ *valvatoides* BRUS.
90. *Valenciennesia plana* BRUS.
91. *Valvata homalogyra* BRUS.
92. „ *piscinalis* MÜLL.
93. „ *Sibinensis* NEUM.
94. „ *Šulekiana* BRUS.
95. *Vivipara alta* NEUM.
96. „ *altecarinata* BRUS.
97. „ *ambigua* NEUM.
98. „ *arthritica* NEUM.
99. „ *aulacophora* BRUS.
100. „ *avellana* NEUM.
101. „ *balatonica* NEUM.
102. „ *bifarcinata* BIELZ.
103. „ *Brusinana* NEUM.

104. *Vivipara concinna* Sow.
105. „ *cryptomorpha* Brus.
106. „ *Dežmaniana* Brus.
107. „ *eburnea* Neum.
108. „ *Fuchsi* Neum.
109. „ *grandis* Neum.
110. „ *Herbichi* Neum.
111. „ *Hoernesi* Neum.
112. „ *leiostraca* Brus.
113. „ *Lenzii* Neum.
114. „ *lignitarum* Neum.
115. „ *melanthopsis* Brus.
116. „ *Mojsisovicsii* Neum.
117. „ *Neumayri* Brus.
118. „ *notha* Brus.
119. „ *oncophora* Brus.
120. „ *ornata* Neum.
121. *Vivipara ovulum* Neum.
122. „ *pannonica* Neum.
123. „ *Pauli* Brus.
124. „ *Pilari* Brus.
125. „ *rudis* Neum.
126. „ *Sadleri* Partsch.
127. „ *spuria* Brus.
128. „ *stricturata* Neum.
129. „ *Strossmayeriana* Pilar.
130. „ *Sturi* Neum.
131. „ *Suessi* Neum.
132. „ *unicolor* Olivi.
133. „ *Vukotinovici* Frnfld.
134. „ *Wolfi* Neum.
135. „ *Zelebori* Hoern.

Bivalven.

136. *Congeria polymorpha* Pallas.
137. *Pisidium aequale* Neum.
138. „ *Clessini* Neum.
139. „ *propinquum* Neum.
140. „ *slavonicum* Neum.
141. „ *solitarium* Neum.
142. „ *rugosum* Neum.
143. *Unio atavus* Partsch.
144. „ *Barrandei* Neum.
145. „ *Beyrichi* Neum.
146. „ *clivosus* Brus.
147. „ *cyamopsis* Brus.
148. „ *cymatoides* Brus.
149. „ *excentricus* Brus.
150. „ *Haueri* Neum.
151. „ *Hochstetteri* Neum.
152. „ *maximus* Fuchs.
153. „ *Moldaviensis* Hoern.
154. „ *Nicolaianus* Brus.
155. *Unio Oriovacensis* Hoern.
156. „ *pannonicus* Neum.
157. „ *Pauli* Neum.
158. „ *Pilari* Brus.
159. „ *ptychodes* Brus.
160. „ *Račkionus* Brus.
161. „ *Rakovicianus* Brus.
162. „ *Sandbergeri* Neum.
163. „ *sculptus* Brus.
164. „ *slavonicus* Hoern.
165. „ *Stachei* Neum.
166. „ *Sloliczkai* Neum.
167. „ *Strossmayerianus* Brus.
168. „ *Sturi* Hoern.
169. „ *thalassinus* Brus.
170. „ *Vucasovicianus* Brus.
171. „ *Vukotinovici* Hoern.
172. „ *Zelebori* Hoern.

§. 8. Belvedere-Schotter oder Thracische Stufe.

Im Wiener Becken sowie in Steiermark erscheinen über den brackischen Congerien-Schichten, sowie über den Süsswasserbildungen des Eichkogels und von Moosbrunn (levan-

tinische Stufe), und zwar gegen beide Bildungen vollständig discordant gelagert, ausgedehnte fluviatile Sand- und Schottermassen von sehr jugendlichem, gewissermaassen diluvialem Habitus, welche sich jedoch durch die fossilen Säugethierreste, welche sie enthalten, als Glieder der Tertiärformation erweisen.

Die Schottermassen sowohl, welche fast ausschliesslich aus Quarzgeschieben bestehen, wie auch die Sande zeichnen sich immer durch eine tief rostgelbe Färbung aus, welche sich bisweilen zu einem grellen Ziegelroth steigert.

Zuweilen schalten sich den Sanden und Schottermassen auch harte, trockene, eisenschüssige Lehme ein, und im südlichen Krain, sowie bei Karlstadt setzen sich die Belvedere-Bildungen in der Form eisensteinführender Thone und Sande weit über die Grenzen der Beckenausfüllung in die westlich gelegenen Kalkgebirge fort.

Auffallend ist es, dass auch die Sande und Schotter von Eppelsheim, die Sande von Balta in Südrussland, sowie die Mergel und Conglomerate von Cucuron und Pikermi, welche alle den Belvedere-Schotterbildungen analog sind, sich sammt und sonders durch ihre grosse Eisenschüssigkeit auszeichnen.

Von Conchylien sind bisher in den Belvedere-Schichten blos einige Unionen, sowie schlecht erhaltene Melanopsiden und Congerien gefunden worden, welche letztere sich hier übrigens wahrscheinlich auf secundären Lagerstätten befanden.

§. 9. Lagerung der Tertiär-Schichten.

Die Ablagerungen des Neogen, von den Horner Schichten angefangen bis zu den jüngsten Bildungen, zeigen innerhalb des gesammten ungarischen und Wiener Beckens vollkommen horizontale Lagerung, und sind hier Aufrichtungen oder gebirgsbildende Zusammenschiebungen derselben nirgends beobachtet worden.

Sie bilden dadurch einen grossen Gegensatz zu der aquitanischen Stufe (Sotzka-Schichten), welche meist aufgerichtet und mannigfach gestört ist.

Sehr häufig kommen jedoch in den Neogenbildungen kleinere und grössere Verwerfungen vor, welche auf localem Absinken beruhen.

Von Wien bis gegen Neustadt verläuft die Bahn auf einer grossen Verwerfungsspalte.

Man sieht in Folge dessen rechts längs des Gebirges und ziemlich hoch an demselben hinauf die älteren Alagerungen des Wiener Beckens (Leithakalk und sarmatische Sande), wäh-

rend die Ebene links von der Bahn von den Congerien-Schichten gebildet wird.

Der Eichkogel bei Mödling stellt ein am Rande stehengebliebenes, nicht abgesunkenes Stück der Congerien-Schichten vor.

Aehnliche Verwerfungen treten auch an anderen Punkten auf, und hat es überhaupt den Anschein, als ob sich innerhalb des ganzen ungarischen Beckens die mittlere Beckenausfüllung durch ein Absinken von den Randbildungen getrennt hätte.

In der Umgebung von Wien treten in der oberflächlichen Lage der Tertiärbildungen sehr häufig eigenthümliche Störungen auf, welche mit einer Faltung des Terrains beginnend, schliesslich in eine förmliche Massenbewegung übergehen, wodurch mitunter chaotische, moränenartige Terrainmassen erzeugt werden.

Diese Störungen treten namentlich längs der Verwerfungsspalten auf, und hat es den Anschein, als ob die durch die Verwerfung verursachte Störung des Gleichgewichtes die Veranlassung der Bewegung gewesen sei.

§. 10. Diluvialbildungen.

Zu den Diluvialbildungen werden vor allen Dingen die älteren Flussterrassen gerechnet, welche fast alle Flüsse, namentlich in ihrem oberen Laufe, begleiten und aus mannigfachen Geschiebe- und Sandmassen zusammengesetzt sind.

Das charakteristischste und weitverbreitetste Glied dieser Formation ist jedoch der Löss, der einmal das ganze ungarische Tiefland als eine continuirliche Decke bedeckt zu haben scheint und gegenwärtig theils an den Abhängen der Gebirge, theils im Tieflande in der Form isolirter plateauförmiger Denudationsreste angetroffen wird.

Der Löss tritt allenthalben in der bekannten charakteristischen Form eines lichtgelben, feinsandigen, ungeschichteten Lehmes mit eigenthümlicher Tuffstructur auf, enthält an vielen Stellen die bekannten diluvialen Säugethierreste und Landschnecken und erreicht mitunter eine sehr bedeutende Mächtigkeit.

Bekannt sind die grossen Lössmassen von Krems, die gewaltigen Lösswände am rechten Ufer der Donau unterhalb Pest und die Lössmasse des Titler Plateaus.

Die Genesis des Lösses ist in Oesterreich ebenso unklar wie in anderen Gebieten. Der Absatz eines grossen Binnensees ist er gewiss nicht, dagegen spricht seine ganze petrographische Beschaffenheit und Textur, sowie der Umstand,

dass er ausschliesslich Reste von Landthieren, niemals solche von Süsswasserorganismen enthält.

Ebensowenig lässt sich der Löss als ein Ueberschwemmungsgebilde betrachten, da er eben gar keine Beziehungen zu den bestehenden Wasserläufen erkennen lässt.

Die Richthofen'sche Theorie der Lössbildung durch den Wind scheint mir bisher die einzige zu sein, welche allen Verhältnissen Rechnung trägt und alle Eigenthümlickeiten in befriedigender Weise erklärt.

Unter dem Namen Nyirok versteht man in Ungarn einen braunen, plastischen, versteinerungsleeren Thon, der namentlich in Trachytgebirgen oft in grosser Mächtigkeit vorkommt und ein Zersetzungsproduct desselben darstellt.

Zu den Diluvialbildungen gehören auch vielfach vorkommende Kalktufflagen, sowie die Pflanzentuffe und die Pisolite von Ofen.

Bei Süttö nächst Almás an der Donau, sowie an mehreren Punkten in der Zips kommen ausgedehnte Ablagerungen von weissem krystallinischen Kalktuff vor, welche bis zu 100 Fuss Mächtigkeit besitzen und mitunter eine so dichte und krystallinische Structur zeigen, dass sie als „weisser Marmor" zu architektonischen Zwecken verwendet werden.

Bei Süttö, wo dieselben in grossen Steinbrüchen abgebaut werden, findet man in ihnen nicht selten Reste von grossen diluvialen Säugethieren.

Schliesslich müssen hier noch erwähnt werden die vielen Tropfsteinhöhlen, welche sich fast in allen unseren Kalkgebirgen finden, und von denen die Adelsbergergrotte einen weltberühmten Ruf erlangt hat, obwohl sie an Grösse von der Agtelekerhöhle bei Rosenau noch bei weitem übertroffen wird.

Als eine ganz besondere Eigenthümlichkeit verdienen noch die verschiedenen Eishöhlen hervorgehoben zu werden, von denen namentlich diejenige bei Dobschau im Gömörer Comitate durch Krenner's anziehende Schilderung auch in weiteren Kreisen bekannt geworden ist.

§. 11. Alluvium.

Die Alluvialbildungen bestehen der Hauptsache nach aus den Landbildungen der jetzigen Flussläufe, welche namentlich im ungarischen Tieflande eine ausserordentliche Verbreitung gewinnen, ja gewissermaassen das ungarische Tiefland selbst darstellen.

Vom volkswirthschaftlichen Standpunkte aus betrachtet stellen sie das wichtigste geologische Element dar, da sie die natürliche Kornkammer Mittel- und West-Europas bilden.

Im ungarischen Tieflande liegt das Schwergewicht der gesammten wirthschaftlichen Interessen Oesterreichs, und die richtige Cultur und die zweckmässig durchgeführte Canalisirung desselben allein kann die Grundlagen für die wirthschaftliche Regeneration unseres Reiches schaffen.

Am Rande des Beckens, in der Nähe der Gebirge, findet man die Alluvien aus gröberen Materialien (Geschieben), in den mittleren Theilen des Beckens jedoch fast ausschliesslich aus Sand und Thon zusammengesetzt.

In der Umgebung von Wien hat das Alluvium der Donau eine durchnittliche Mächtigkeit von 6 — 7°, und besteht von oben nach unten regelmässig aus folgenden Schichten:

a) Silt. Das Ueberschwemmungsproduct der Donau besitzt durchschnittlich eine Mächtigkeit von 1—2° und besteht aus einem zarten, gelben, feinsandigen Lehm. Wo er mächtiger entwickelt ist, nimmt er auch wohl bisweilen, wie z. B. in einem Theile der Leopoldstadt, in den tieferen Schichten eine mehr thonige Consistenz an, wird blassgrau und ähnelt dann mitunter sehr tertiärem Tegel. Bisweilen enthält er auch Einlagerungen von Sumpfbildungen.

b) Der Alluvial-Schotter, die Grundlage der Donau-Auen, besitzt durchschnittlich eine Mächtigkeit von 2 — 3° und besteht zum grössten Theil aus den Gesteinen der Alpen, namentlich aus Alpenkalk, in untergeordneter Weise aus umgeschwemmtem Diluvial- und Belvedere-Schotter.

c) Der Driftthon. Das unterste Glied der Donau-Alluvien bildet eine 1 — 2° mächtige Ablagerung von zartem, dunkelblaugrauem, sandigem Thon, welcher bisher noch bei keiner Sondirung vermisst wurde und bisweilen das Aussehen eines tertiären Sedimentes besitzt. Es sind in ihm jedoch niemals andere als recente Conchylien gefunden worden.

In der Umgebung von Debreczin besteht das Alluvium nach Wolf aus einem vielfachen Wechsel von Sand und Thon mit Land- und Sumpf-Conchylien, welche Bildungen in einer Tiefe von 52° noch immer nicht durchsunken waren! Es ist dies eine Mächtigkeit des Alluviums, welche ganz ausserordentlich ist und nur mit den Alluvialbildungen der Po-Ebenen verglichen werden kann, die sich ebenfalls durch ihre ausserordentliche Tiefe auszeichnen.

Zu den Alluvialbildungen müssen auch die Torfmoore, die Salzböden, die beweglichen Flugsandmassen, sowie die

hier und da auftretenden Ablagerungen von Kalktuff gerechnet werden.

Besondere Erwähnung verdient noch eine dem ungarischen Tieflande eigenthümliche Erscheinung. Es sind dies langgezogene, wellenförmige Erhöhungen, welche in streng paralleler Stellung in ausserordentlicher Anzahl das gesammte ungarische Tiefland bedecken und die grösste Aehnlichkeit mit alten Dünenzügen besitzen. Es sind diese langen linealen Höhenzüge auf den vom k. k. militär-geographischen Institute herausgegebenen Specialkarten sehr sorgfältig verzeichnet worden, und man sieht auf denselben, dass sie alle einen von Nordnordwest nach Südsüdost gerichteten Verlauf besitzen. — Ihre eigentliche Natur ist bisher noch nicht vollständig aufgeklärt; von manchen Seiten werden sie mit den im caspischen Depressionsgebiete vorkommenden „Bugors" verglichen.

§. 12. Säugethier-Faunen der österreichisch-ungarischen Tertiärbildungen.

In den Braunkohlenbildungen der aquitanischen Stufe wurden an mehreren Punkten Reste von *Anthrocotherium* gefunden, eine Säugethiergattung, welche auch für die den Gomberto-Schichten von Cadibona, Zovencedo und Monte Promina untergeordneten Braunkohlen-Ablagerungen charakteristisch ist und überhaupt als das Charakterthier der Oligocänzeit betrachtet werden muss.

In den Ablagerungen der ersten und zweiten Mediterran-Stufe, sowie auch in denen der sarmatischen Stufe scheinen dem jetzigen Stande unserer Kenntniss nach dieselben Säugethiere vorzukommen, und zwar entsprechen dieselben auf das vollständigste der bekannten Säugethier-Fauna von Sansans und Simorre in Frankreich und von Georgsmünd und Günzberg in Süddeutschland. (Erste Säugethier-Fauna des Wiener Beckens.)

Innerhalb Oesterreichs ist die reichste Fundstätte hierher gehöriger Reste Eibiswald, dessen Fauna von Peters bearbeitet wurde. Einzelne isolirte Reste finden sich gelegentlich überall in hierher gehörigen Ablagerungen.

Bisher wurden in diesen Ablagerungen folgende Arten gefunden:

Mastodon angustidens Cuv.
„ *tapiroides* Cuv.
Dinotherium Cuvieri Kaup.
Rhinoceros austriacus Peters.
„ *sansaniensis* Lart.
Anchitherium aurelianense Cuv.

Hyotherium Soemmeringi v. MEYER.
Listriodon splendens MEYER.
Palaeomeryx sp.
Prox sp.
Amphicyon intermedius v. MEY.
Viverra miocenica PETERS.
Affe (Neudorf a. d. March.)
Halitherium Schinzii KAUP.
Squalodon Ehrlichii VARBENED.
Cetotheriopsis Linziana BRANDT.
Cetotherium. sp.
Pachyacanthus Suessi BRANDT.
„ *trachyspondylus* BRANDT.
Schizodelphis canaliculatus v. MEYER.
Delphinus brachyspondylus BRANDT.
Champsodelphis Letochae BRANDT.
„ *Fuchsii* BRANDT.
„ *Karreri* BRANDT.

Die Ablagerungen der Congerien-Schichten der levantinischen Stufe und des Belvedere-Schotters führen ebenfalls eine und dieselbe Säugethier-Fauna, welche sich jedoch auf das schärfste von der vorhergehenden unterscheidet und vollständig mit der bekannten Säugethier-Fauna von Cucuron, Eppelsheim und Pikermi übereinstimmt. (Zweite Säugethier-Fauna des Wiener Beckens.)

Die reichsten Fundstätten für die hierher gehörigen Reste sind die Umgebungen Wiens (Schottergruben, am Laaer- und Wienerberge, Ziegeleien von Inzersdorf), Baltavár im Eisenburger Comitat und Ajnácskö bei Neograd in Ungarn.

Bisher wurden folgende Arten gefunden:

Mastodon Borsoni HAYS.
„ *longirostris* KAUP.
„ *arvernensis* CROIZET u. JOB. (BRIBIR).
Dinotherium giganteum KAUP.
Rhinoceros Schleiermacheri KAUP.
Acerotherium incisivum CUV.
Hippotherium gracile KAUP.
Tapirus priscus KAUP.
Sus sp.
Cervu ssp.
Antilope sp.
Machaerodus cultridens CUV.
Hyaena hipparionum GERV.
Castor Ebeczskyi KRENNER.

Auf die Säugethier-Fauna des Belvedere-Schotters folgt innerhalb unseres Gebietes unmittelbar die bekannte, durch *Elephas primigenius* charakterisirte Diluvial-Fauna.

Die Reste derselben werden einerseits in den Knochenhöhlen (Slouper-, Mixnitzer- und Igritzerhöhle), andererseits gelegentlich überall gefunden, wo Löss vorkommt.

Die Felsspalten des Fünfkirchener Kalkgebirges enthalten eine Knochenbreccie, welche fast ganz aus den Knochen kleiner Nagethiere zusammengesetzt ist. Nachdem nun in neuerer Zeit durch NEHRING nachgewiesen worden ist, dass die unter ähnlichen Verhältnissen bei Halle vorkommenden Knochenreste

fast ausschliesslich von kleinen Steppenthieren herrühren, wäre es wohl äusserst interessant zu erfahren, ob dies auch mit den Vorkommnissen von Fünfkirchen der Fall ist. Es würde diese Thatsache ausserordentlich zu Gunsten der RICHTHOFEN'schen Lösstheorie sprechen.

In den Knochenhöhlen von Blansko, sowie in den Lössbildungen von Joslowitz und von Zeiselsdorf bei Krems wurden in Gesellschaft der grossen ausgestorbenen Diluvialthiere auch unzweifelhafte Spuren des Menschen (Feuersteinwaffen, Knochenwerkzeuge und bearbeitete Knochen) gefunden*).

Merkwürdig ist es, dass die Alluvien der Theiss ebenfalls sehr häufig Knochen der grossen diluvialen Säugethiere führen, ja der grössere Theil der im Pester National-Museum aufbewahrten Reste stammt von hier.

Man ist gewöhnlich der Ansicht, dass sich diese Vorkommnisse in den Theiss-Alluvien auf secundärer Lagerstätte befinden; wenn man jedoch bedenkt, dass diese Reste im ungarischen Löss in der Regel sehr schlecht erhalten sind, in den Theiss-Alluvien hingegen eine vorzüglich gute Erhaltung zeigen, so wird dies äusserst unwahrscheinlich, und hat es vielmehr den Anschein, dass die diluviale Säugethier-Fauna in Ungarn wirklich länger lebte als anderswo.

Bisher wurden folgende Säugethiere nachgewiesen:

Elephas primigenius.
Rhinoceros tichorrhinus.
Bos primigenius.
„ *priscus.*
Cervus eucyceros.
„ *alces.*
„ *dama.*
„ *elephas.*
Equus cabellus fossilis.
Sus scropha.
Ursus spelaeus.
Ursus arctoides.
Felis leo spelaea.
Hyaena spelaea.
Gulo spelaeus.
Canis lupus.
Talpa europaea.
Sorex vulgaris.
Rhinolophus.
Verschied. kleine unbestimmte Nagethiere (Steppenthiere?).

§. 13. Fossile Floren.

Obwohl das Studium der fossilen Floren bisher noch nicht zu so abgeschlossenen Resultaten geführt hat, wie dasjenige der fossilen Thierwelt, so lässt sich doch bereits jetzt so viel erkennen, dass sich auch hier eine Anzahl von einzelnen Stufen unterscheiden lassen, welche im Allgemeinen

*) Näheres hierüber siehe im Aufsatz von Professor MAKOWSKY in „Führer zu den Excursionen d. d. geol. Ges. nach der Allg. Versammlung in Wien 1877."

den im Vorhergehenden aufgestellten Hauptstufen parallel stehen.

Auffallend ist hierbei nur der Umstand, dass der wichtigste Wendepunkt in der Geschichte der Pflanzenwelt nicht wie bei der Landfauna zwischen die sarmatische Stufe und die Congerien - Schichten fällt, sondern bereits früher, und zwar zwischen der ersten und der zweiten Mediterran-Stufe eintritt, indem auf die entschieden tropische Flora von Radoboj in den kohlenführenden Schichten von Leoben, Köflach und Parschlug eine Flora von ausgesprochen gemässigtem Charakter folgt. Denselben Charakter behält die Flora aber auch in der sarmatischen Stufe und den Congerien-Schichten bei.*)

Ich verdanke der Güte meines verehrten Freundes D. STUR die nachfolgenden Verzeichnisse, aus denen man den Charakter der einzelnen Floren entnehmen mag.

Mit den Namen der an den genannten Fundorten gefundenen Pflanzenreste, werden in den folgenden Verzeichnissen nur die, dem ersten Autor von der betreffenden Localität vorgelegenen Originalien bezeichnet, mit Ausschluss aller später von anderen Autoren vorgenommener Identificirung mit Resten aus anderen Localitäten und ohne Rücksicht darauf, ob die Einreihung des betreffenden Restes in die angezogene Gattung richtig war oder nicht.

a) Sotzka-Schichten.

(Aquitanische Stufe.)**)

Podocarpus eocenica U.
Sequoia Sternbergii GÖPP. sp.
Myrica longifolia U.
„ *banksiaefolia* U.
Quercus Drymeia U.
„ *Cyri* U.
Ficus Morloti U.
„ *lynx* U.
Artocarpidium olmediaefol. U.
„ *integrifolium* U.
Platanus Sirii U.
Cinnamomum lanceolatum U.
Laurus primigenia U.
„ *Lalages* U.
Dryandroides grandis U.
Andromeda protogaea U.
Panax longissimus U.
Sterculia labrusca U.
Zizyphus Protolotus U.
„ *lanceolatus* U.
Rhamnus Eridani U.
Eugenia aizoon U.
„ *Apollinis* U.
Eucalyptus oceanica U.

---

*) Ich habe bei einer früheren Gelegenheit diesen Wendepunkt zwischen die zweite Mediterran-Stufe und die sarmatische Stufe gelegt, glaube aber damit einen Irrthum begangen zu haben, den ich hiermit zu corrigiren suche.

**) Von vielen Phyto - Paläontologen wird die Radobojer Stufe als „aquitanisch" bezeichnet, es ist dies jedoch eine unrichtige Anwendung dieser Bezeichnung, die von rechtswegen einzig und allein der Sotzka-Stufe zukommt. FUCHS.

Sophora europaea U.
Caesalpinia norica U.
Cassia Phaseolites U.

Prevali in Kärnthen.

Schuhmacheria Weberniana Stur.
Dillenia Lipoldi Stur.

Möttnig in Krain.

Aspidium Trinkeri Stur.
Osmunda Grutschreiberi Stur.

b) Radoboj.

(Als Beispiel der Flora der ersten Mediterran-Stufe oder des Schlier.)

Cystoseirites communis U.
„ *affinis* U.
„ *gracilis* U.
„ *Hellii* U.
Phegopteris recentior U. sp.
Woodwardia Roessneriana Heer.
Pteris radobojana U.
Smilax Haidingeri U.
Zosterites marina U.
Ruppia pannonica U.
Potamogeton Sirenum U.
Sabal maxima U.
Phoenicites spectabilis U.
Pinus lanceolata U.
„ *Ungeri* Endl. sp.
„ *Saturni* U.
„ *Urani* U.
Myrica inundata U.
„ *Silvani* U.
Comptonia grandifolia U.
„ *laciniata* U.
Quercus palaeococcus U.
„ *tephrodes* U.
„ *Apollinis* U.
„ *Gryphus* U.
Fagus atlantica U.
Ostrya atlantidis U.
Ulmus bicornis U.
„ *prisca* U.
Ficus trachelodes Ung.
„ *Thaliae* U.
Laurelia rediviva U.
Molinedia denticulata U.
Exocarpus radobojana U.
Daphne radobojana U.
Banksia radobojensis U.
Persoonia radobojensis U.
Olea Osiris U.
Pavetta borealis U.
Morinda Proserpinae U.
Nauclea olympica U.
Cinchona Titanum U.
„ *pannonica* U.
Neritinium longifolium U.
Echitonium superstes U.
„ *microspermum* U.
„ *obovatum* U.
Myrsine radobojana U.
Sideroxylon Pulterliki U.
Symplocos radobojana U.
Andromeda atavia U.
Gaulteria Sesostris U.
Gilibertia Hercules U.
„ *grandiflora* U.
Cissus radobojensis Ett.
Ceratopetalum radobojanum Ett.
Anona elliptica U.
„ *macrophylla* U.
Magnolia Dianae U.
„ *primigenia* U.
Clematis radobojana U.
Samyda europaea U.
Grewia tiliacea U.
Acer megalopterix U.
Banisteria gigantum U.

Malphigiastrum Procrustes U.
Sapindus heliconicus U.
„ *Ungeri* Ett.
Cupania Neptuni U.
Bursaria radobojana U.
Evonymus radobojanus U.
Prinos radobojanus U.
Zizyphus paradisiacus U.
Engelhardtia macroptera U.
Juglans radobojana U.
Rhus Pyrrhae U.
Protamyris radobojana U.
Elaphrium antiquum U.
Zanthoxylum europaeum U.
Getonia petraeformis U.
Terminalia radobojensis U.
Melastomites radobojana U.
Pyrus theobroma U.
Amygdalus radobojana U.
Cytisus radobojensis U.
Dolichites maximus U.
Palaeolobium radobojense U.
Cercis radobojana U.
Mezoneurum radobojanum U.
Copaifera radobojana U.
Acacia bisperma U.

c) Moskenberg bei Leoben.

(Als Beispiel der Flora der zweiten Mediterran-Stufe.)

Typha latissima A. Br.
Libocedrus salicornioides U.
Taxodium dubium Sternb. sp.
Glyptostrobus europaeus Heer.
Sequoia Langsdorfii Brgt.
Pinus helios U.
Myrica salicina U.
Alnus Kefersteinii Göpp. sp.
Ostrya Atlantidis U.
„ *stenocarpa* Ett.
Fagus Feroniae U.
Quercus mediterranea U.
Ulmus Bronnii U.
Ficus Fridaui Ett.
Laurus Haidingeri Ett.
Cinnamomum Scheuchzeri Heer.
„ *polymorphum* A. Br.
Dryandroides lignitum U.
Acer trilobatum A. Br.
„ *palaeocampestre* Ett.
„ *decipiens* A. Br.
Diospyros brachysepala A. Br.
Paliurus Favonii Ung.
Rhamnus Gaudini Heer.
Juglans acuminata A. Br.
Carya bilinica U.
Cassia Zephyri Ett.

d) Sarmatische Stufe.

Cystoseira Partschii St.
„ *dilicatula* Kov.
Salvinia reticulata Ett. sp.
Smilax Prášili U.
Potamogeton cuspidatus Ett.
„ *Wieseri* Kov.
„ *Fenzli* Kov.
„ *inquirendus* Kov.
Aroites tállyánus Kov.
Sparganium gracile Andrae.
Pinus Suessi Stur.
„ *Kotschyana* U.
Pinus moravica Stur.
„ *Junonis* Kov.
„ *Dianae* Kov.
„ *hungarica* Kov.
Taxites pannonicus Ett.
Podocarpus stenophylla Kov.
Alnites lobatus U.
Alnus Prašili U.
Quercus parvifolia Ett.
„ *pseudoalnus* Ett.
„ *pseudoserra* Kov.
„ *deuterogona* U.

Quercus gigantum Ett.
" *pseudorobur* Kov.
Fagus macrophylla U.
Carpinus Neilreichi Kov.
Celtis trachytica Ett.
" *vulcanica* Kov.
Ficus Fussi Andr.
Hakea erdöbényensis Stur.
" *schemnitziensis* Stur.
" *pseudonitida* Ett.
Viburuum palaeontana U.
Apocynophyllum sessile U.
Sapotacites Ackneri Andr.
Styrax apiculatum Kov.
Andromeda Weberi Andr.
Vitis tokayensis Stur.
Parrotia pristina Ett. sp.
Weinmannia Ettingshauseni Kov.
Acer aequimontanum U.
" *Jurenaki* Stur.
Acer palaeosacharinum Stur.
" *sepultum* Andr.
" *Sanctaecrucis* Stur.
Hiraea dombeyopsifolia Andr.
Sapindus Haszlinskyi Ett.
Cupanoides anomalus Andr.
Celastrus anthoides Andr.
Zizyphus Pettkoi Stur.
Juglans inquirenda Andr.
Caria sepulta Kov.
" *Sturii* U.
Rhus palaeoradicans Stur.
" *pauliniaefolia* Ett.
Ptelea macroptera Kov.
Terminalia tállyána Ett.
Fragaria Haueri Stur.
Podogonium Ettingshauseni Stur.
Cassia vulcanica Ett.
(Palmen fehlen.)

e) Congerien-Stufe.

Chara Mariani A. Br.
" *inconspicua* A. Br.
Nictomyces antediluvianus U.
Panicum Ungeri Ett. sp.
Cupressites aequimontanus U.
Thuioxylum juniperinum U.
" *ambiguum* U.
Pinus Partschii Ett.
" *aequimontana* Göpp.
Alnus Hoernesi Stur.
Artocarpidium cecropiaefolium Ett.
Corylus Wickenburgi U.
Ostrya Prášili U.
Bumelia ambigua Ett.
Diospyros pannonica Ett.
Andromedites paradoxus Ett.
Sterculia vindobonnensis Ett.
Pterospermum dubium Ett.
Tilia vindobonnensis Stur.
Acer pseudocreticum Ett.
Rhamnus Augustini Ett.
Myrtus austriaca Ett.
Prunus nanodes U.
Leguminosites Machaerioides Ett.
Meyenites aequimontanus U.
Mohlites parenchymatosus U.
Cottaites lapidariorum.
(Palmen fehlen.)

§. 14. Einige allgemeine Eigenthümlichkeiten der Neogenbildungen des österreichisch-ungarischen Tertiärbeckens.

Die Tertiärbildungen des ungarischen Beckens und seiner Annexe zeigen eine Reihe von Eigenthümlichkeiten, welche bisher aus keinem anderen Tertiärgebiete bekannt geworden

sind und welche mitunter in so entschiedenem Gegensatze zu allen in Uebung befindlichen theoretischen Voraussetzungen stehen, dass sie zu den dunkelsten Problemen der Geologie gerechnet werden müssen. Es mögen im Nachfolgenden die auffallendsten derselben hervorgehoben werden:

a) Isolirtheit des Beckens. Eine der räthselhaftesten hierher gehörigen Thatsachen ist die vollständige Isolirtheit des Beckens. In der That, wenn man die jetzigen orographischen Verhältnisse als Grundlage annimmt, so begreift man schlechterdings nicht, durch welche Canäle das ungarische tertiäre Binnenmeer mit dem grossen Ocean in Verbindung gestanden haben mag. Von allen Seiten durch continuirliche, mächtige Gebirgssysteme hermetisch abgeschlossen, scheint sich überhaupt nur durch Vermittelung des Wiener Beckens ein Zusammenhang mit dem Weltmeere zu ergeben, indem man von hier aus einerseits durch Schlesien und Galizien in das Depressionsgebiet des Schwarzen Meeres, andererseits durch Oberösterreich, Süddeutschland und die Schweiz in das Gebiet der provençalischen Mediterran-Ablagerungen gelangt.

Diese Verbindungswege sind jedoch nur scheinbare und verlieren ihren Werth sofort, wenn man sie näher in's Auge fasst.

Durch das Wiener Becken und Schlesien kann man allerdings aus den Mediterran-Ablagerungen Ungarns continuirlich in das Gebiet der galizischen Mediterran-Ablagerungen gelangen, es ist jedoch dadurch für unsere Zwecke gar nichts gewonnen, da man bekanntlich im Gebiete des Schwarzen und Marmorameeres nirgends eine Spur von Mediterran-Ablagerungen kennt und demnach die Mediterranbildungen Galiziens selbst auch wieder isolirt und ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Mittelmeere sind.

Dasselbe gilt auch von den Mediterranbildungen der Wallachei, welche ebenfalls so lange für isolirt gelten müssen, bis man solche auch in Rumelien oder an der Nordküste Kleinasiens in Zusammenhang mit dem Aegäischen Meere nachgewiesen haben wird.

Noch viel weniger kann jedoch die Strasse über Oberösterreich und Süddeutschland als ein wirklicher Verbindungsweg aus dem ungarischen Becken zum Mittelmeere gelten, da in diesem Gebiete wohl Ablagerungen der Horner Stufe vorkommen, von der Fauna unserer zweiten Mediterran-Stufe jedoch, sowie von jener der sarmatischen, Congerien- und levantinischen Stufe nicht die Spur vorhanden ist, und diese Faunen demnach nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse unmöglich von dort eingewandert sein können. Ueberdies ist

es ja überhaupt noch nicht vollständig sichergestellt, ob die marinen Miocänbildungen der Schweiz durch den Rhônedurchbruch hindurch wirklich mit demjenigen des Rhônethales in continuirlicher Verbindung stehen.

Unter solchen Umständen hätte man im ungarischen Becken ausschliesslich Binnenbildungen erwarten sollen, und wir finden hier im geraden Gegentheile Ablagerungen eines Meeres, welche, was Mannigfaltigkeit und Reichthum seiner Erzeugnisse anbelangt, ohne auch nur annäherndes Beispiel dasteht!

b) Scharfe Trennung der einzelnen Stufen. Der Entwickelungsgang des österreichisch-ungarischen Neogenbeckens von den rein marinen Mediterran-Ablagerungen bis zu den fluviatilen Bildungen des Belvedere-Schotters stellt sich im Grossen und Ganzen als ein continuirlich verlaufender Aussüssungsprocess dar.

Wo in der Gegenwart eine ähnliche Aussüssung eines Meeresbeckens vorkommt, verläuft dieselbe regelmässig in der Weise, dass die Meeres-Organismen nach und nach zurücktreten, die Süsswasser-Organismen nach und nach überhandnehmen und schliesslich die Herrschenden werden. Man kann dann in der Reihenfolge der Faunen zwei Endglieder unterscheiden, eine rein marine und eine rein limnische, während die dazwischen liegenden der Hauptsache nach aus einer Mischung der beiden bestehen und einen ganz allmäligen Uebergang aus der einen in die andere vermitteln.

Genau denselben Vorgang sehen wir auch in der allmäligen Aussüssung des Mainzer Beckens, des Beckens von Hampshire (Insel Wight), sowie in mehrfacher Wiederholung in den wiederholten Aussüssungen des Pariser Beckens und desjenigen von Bordeaux.

Vollständig anders verhält sich die Sache im ungarischen Becken. Der Uebergang aus der rein marinen Mediterran-Stufe in die reinen Süsswasserbildungen der levantinischen Stufe finden nicht durch eine allmälige Verdrängung der einen durch die andere und durch mannigfache Mischungen derselben statt, sondern es zeigt sich hier die sonderbare Erscheinung, dass den einzelnen Graden verminderten Salzgehaltes immer eine vollständig neue und eigenthümliche Fauna entspricht, welche sich auf das schärfste gegen die nächst älteren und nächst jüngeren abgrenzt. So finden sich von den 52 Arten der sarmatischen Stufe nur 19 bereits in der Mediterran-Stufe vor, von den 160 Arten der Congerien-Schichten (brakisch) und den 52 der sarmatischen Stufe (halbbrakisch) ist eine einzige *(Melanopsis impressa)* beiden Ablagerungen gemeinsam, und auch zwischen der Fauna der Congerien-Schichten (160)

und derjenigen der levantinischen Stufe (172) kommen kaum ein Dutzend in beiden gemeinsam vor, und dies sind zum grössten Theile noch jetzt lebende Arten!

Bedenkt man nun ferner, dass dort, wo in den Mediterran-Ablagerungen eingeschaltet, brakische und Süsswasserbildungen vorkommen, dieselben keineswegs die Fauna der sarmatischen Stufe oder der Congerien-Schichten führen, so wird die Sache noch viel räthselhafter und es drängt sich unwillkürlich die Ueberzeugung auf: dass die Veränderungen der Fauna, welche wir im ungarischen Neogenbecken beobachten, keineswegs einfach die Folge der veränderten äusseren Lebensbedingungen sind, sondern dass dieselben noch von ganz anderen Factoren bedingt werden, welche sich bis jetzt der wissenschaftlichen Erkenntniss vollständig entziehen.

Ebensowenig als wir im Stande sind, in den äusseren Verhältnissen einen Anhaltspunkt zu gewinnen, warum z. B. der artenarmen und einförmigen Vegetation des tropischen Afrika gegenüber das dürre Capland einen so beispiellosen Formenreichthum entwickelt, ebensowenig sind wir bisher im Stande in den äusseren Verhältnissen einen Grund zu finden, warum gerade an diesem Punkte der Erde die Natur gewissermaassen jeden kleinsten Anlass benützte, um in so verschwenderischer Fülle immer neue und neue Organismen zu schaffen, während sie in anderen Gebieten so hartnäskig an gewissen Typen festhält und sich selbst durch bedeutende äussere Eingriffe nicht in ihrem Gleichgewichte stören lässt.

Alle diese Thatsachen wurzeln offenbar in der Eigenthümlichkeit des Lebens selbst, dessen complicirter innerer Organismus uns heute noch ebensowenig wissenschaftlich fassbar ist wie jemals, wenn wir auch allerdings überzeugt sind, dass es einem inneren Gesetze gemäss verläuft.

c) Verhältniss der fossilen Faunen des ungarischen Tertiärbeckens zu den lebenden. Die Fauna der beiden Mediterran-Stufen zeigt eine grosse systematische Verwandtschaft mit der Mittelmeer-Fauna, mit der sie auch in der That viele Arten gemein hat. Es findet sich daneben jedoch eine ganze Reihe echt tropischer Formen, und zwar weisen die systematischen Beziehungen fast stets an die Westküste des tropischen Afrika's.

Unter den von Adanson von der Westküste Senegambiens beschriebenen Meeres-Mollusken kommt eine ganz erkleckliche Anzahl vor, welche gegenwärtig dem Mittelmeere fremd ist, sich dagegen fossil in den marinen Ablagerungen des un-

garischen Tertiärbeckens findet. *(Tugonia anatina, Tellina lacunosa, Tellina strigosa, Mactra Bucklandi, Pleurotoma ramosa* etc.)

Beziehungen zu der indischen Fauna oder zu derjenigen des Rothen Meeres zeigen sich fast gar nicht, hingegen merkwürdigerweise einige sehr auffallende zu der lebenden Fauna der Meere Japans.

Die Fauna der sarmatischen Stufe hat in ihrem Habitus die grösste Aehnlichkeit mit der Fauna des Schwarzen Meeres, ohne dass sich jedoch diese Aehnlichkeit auch in einer näheren systematischen Verwandtschaft der Arten aussprechen würde. In dieser Hinsicht scheinen vielmehr die Beziehungen zum indischen Faunengebiet vorzuherrschen, so dass man vielleicht einmal die sarmatische Fauna in ähnlicher Weise für eine verarmte Dependenz des Indischen Oceans ansehen wird, wie gegenwärtig das Schwarze Meer eine verarmte Dependenz des Mittelmeeres bildet.

Mit der nordischen Meeres - Fauna zeigt die sarmatische gar keine Verwandtschaft.

Die Fauna der Congerien - Schichten kann nur mit der Fauna des Caspischen Meeres verglichen werden, namentlich insofern, als auch im letzteren eigenthümliche Cardien mit Siphonen den wichtigsten Bestandtheil der Fauna bilden. Wenn man jedoch die einzelnen Arten vergleicht, so ist die Verwandtschaft eine sehr geringe.

Die Fauna des Caspischen Meeres ist überhaupt mit den Congerien-Schichten verglichen ausserordentlich arm, und namentlich enthält sie gar nichts, was sich auch nur im Entferntesten mit dem grossen Gastropoden-Reichthume derselben vergleichen liesse.

Die Beziehungen der levantinischen Fauna weisen nach verschiedenen Richtungen. Die Unionen und Viviparen weisen in wahrhaft frappanter Weise auf das Mississippi-Gebiet, die Melanopsiden hingegen scheinen mehr Aehnlichkeit mit denjenigen Griechenlands und Kleinasiens zu besitzen. In neuerer Zeit hat die so überaus eigenthümliche, durch Dybowsky bekannt gewordene Süsswasser-Fauna des Baikalsees mancherlei Aehnlickeiten zur Gastropoden-Fauna der Congerien-Schichten und der levantinischen Stufe geliefert.

Das Mittelmeer, das Schwarze Meer und das Caspische Meer zeigen uns ähnliche Verhältnisse der Fauna räumlich neben einander, wie wir sie in den Tertiärbildungen des ungarischen Beckens als Mediterran-Stufe, sarmatische Stufe und Congerien-Stufe zeitlich nach einander finden.

Man ist im Allgemeinen gewöhnt anzunehmen, dass eine

ju… (Zu Seite 699.)

de…			Aequivalente im Orient.
	Flora überein-	Quartär.	Quartärbildungen·
obia … a 1, … ens, … ubylo… ressa… Eugen… , Car… sum,	…a. …benden Analoga …, Himalaya, in … — (STUR.) … 14, *Myrica* 4, …s 6, *Carpinus* 3, …*lus* 10, *Salix* 6, …, *Acer* 13, *Sa-* …*arya* 6, *Rhus* 5,	Pliocän.	Fluviatile Sande von Balta. Rothe Thone von Pikermi. Melanopsis- und Paludinen-Schichten von Megara, Cos, Rhodus etc. Cardienthon d. Krim; jüngerer od. brakischer Steppenkalk des südl. Russland. Congerien-Schichten von Talandi und Trakones bei Athen.
ster, ngens… Cardi… enus, — T… bicul… cum, … , Ple… liscus… spinul… tsus E… Archi…	…a. …nediterraneische …s, *Sequoia*, *Pi-* …*Quercus*, *Ulmus*, …*ndroida*. *Acer*, …*uglans*, *Carya*,	Miocän.	Aelterer oder mariner Steppenkalk Süd-Russlands. Korallenkalk von Trakones bei Athen. ? ? ?
triaca Suessi - Sca… ngens… · Led… — O… umbo… hedra… Lab… - Ta… gra… dia s… Ostra… n, pl…	…R.) …*icites*, *Pinus* 8, …*pulus* 3, *Cinna-* …*yllum* 7, *Neri-* … 8, *Bumelia* 3, … 3, *Silibertia* 4, … 5, *Celastrus* 8, … *Pyrus* 4, *Pru-*	Miocän.	Miocän vom Gebel Geneffe bei Suez. Supranummuliten-Kalk Armeniens.
is c… icina… leyric… entat…	…*ellaria*, *Phöni-* …*drites*, *Myrica*, …*ides*, *Lomatia*, …*rus*, *Cassia*.	Oligocän.	? ? ?
g un…	…na.	Oligocän.	Oligocän vom Aralsee und von Armenien.



Fauna umsomehr von der lebenden abweicht, je älter sie ist, und sich umsomehr der lebenden nähert, ein je geringeres Alter sie besitzt.

Die österreichisch-ungarischen Tertiärbildungen zeigen genau das entgegengesetzte Verhalten.

In den Ablagerungen der beiden Mediterran-Stufen findet man kaum ein einziges Genus, welches den jetzigen Meeren fremd wäre, und selbst von den Arten stimmt eine bedeutende Anzahl mit den lebenden überein. (In den Horner Schichten 21 pCt., in der jüngeren Mediterran-Stufe 15 pCt.)

Die Ablagerungen der sarmatischen Stufe zeigen noch ebenfalls ausschliesslich lebende Genera, hingegen sind die Arten sämmtlich von lebenden verschieden.

Betrachten wir nun aber die Fauna der Congerien-Schichten und der levantinischen Stufe, so treffen wir hier auf ein solches Maass von Eigenthümlichkeit, wie man es in so jungen Ablagerungen von vornherein kaum für möglich halten würde.

Die wenigen noch lebenden Arten, welche sich hie und da finden, verschwinden vollständig gegen die Thatsache, dass mehr als die Hälfte der vorkommenden Arten, und darunter fast alle häufig und charakterbestimmend auftretenden ohne jede nähere Verwandtschaft in der Jetztwelt sind, dass für die vielen eigenthümlichen Formen bereits über ein Dutzend neuer Genera und Subgenera geschaffen wurde und in der That auch mehrere ganz abweichende und isolirt dastehende Gattungen vorkommen.

Höchst sonderbar ist es dabei, in wie auffallender Weise so viele hier auftretende Formen in ihrem äusseren Habitus an paläozoische Typen erinnern. So wiederholen die Congerien fast alle Gestalten, welche die Megalodonten des Devons und Kohlenkalkes zeigen, und ebenso ahmen die vielen eigenthümlichen Gastropoden in ihrer äusseren Form en miniature die paläozoischen Chemnitzien, Loxonemen, Murchisonien, Euomphalen u. s. w. nach. Die beiden Genera *Valenciennesia* und *Dreissenomya* haben einen ganz ausgesprochen paläozoischen Habitus.

§. 15. Literatur.

Um der vorhergehenden geologischen Skizze etwas mehr Halt zu verleihen und zugleich den ausländischen Fachgenossen die Möglichkeit an die Hand zu geben, das oft nur kurz Angedeutete durch ein Zurückgehen auf die Quelle zu vervollständigen, habe ich es für zweckmässig erachtet, ein kurzes Literaturverzeichniss folgen zu lassen.

Von den stratigraphisch-geologischen Arbeiten wurden nur diejenigen aufgeführt, welche irgend ein grösseres abgeschlossenes Gebiet behandeln oder irgendwelche principielle Bedeutung besitzen, da eine Anführung auch nur der wichtigsten descriptiven Detailarbeiten den Umfang des Verzeichnisses ungebührlich ausgedehnt hätte.

Wer sich diesfalls zu unterrichten wünscht, der möge in den Inhaltsverzeichnissen der Schriften der k. k. geologischen Reichsanstalt die Namen Andrian, Hantken, Hauer, Hochstetter, Hoernes, Fuchs, Karrer, Lipold, Neumayr, Paul, Reuss, Richthofen, Rolle, Stache, Stur, Suess, Szabó, Wolf nachschlagen, und er wird den grössten Theil der hierher gehörigen Arbeiten erhalten.

Nächst den Schriften der k. k. geol. Reichsanstalt sind noch nachzusehen die Publicationen der ungarischen geol. Gesellschaft, der ungarischen geol. Anstalt, sowie der Wiener Akademie.

Die paläontologische Literatur ist ausführlicher behandelt worden und dürfte so ziemlich Alles enthalten, was bei Arbeiten auf diesem Gebiete als Quellenliteratur benutzt werden kann.

a. Allgemeines, Stratigraphisches und Geognostisches.

Hauer Fr. v., Geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie. Wien, Hölder, 1867—1873.

(Der Text zu der Karte [von demselben Autor] erschien in einzelnen Abhandlungen im Jahrbuche der k. k. geol. Reichsanstalt, 1867—1873.)

— — und Stache, G., Geologie Siebenbürgens. Wien, Braumüller, 1863. (Sammt Karte.)

Stur, Geologie der Steiermark. Graz, Verlag d. g. mont. Ver., 1871. (Sammt Karte.)

Karrer, F., Geologie der Kaiser Franz-Josefs-Hochquellen-Wasserleitung. Eine Studie in den Tertiärbildungen am Westrande des alpinen Theiles der Niederung von Wien. Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1877, IX.

(Geologische Karte der Umgebung Wiens. Zahlreiche Profile und Durchschnitte. Vollständiges Literaturverzeichniss über das Wiener Becken, 529 Nummern vom Jahre 1500—1877! — Besonders wichtig für das Verhältniss des Badener Tegels zum Leithakalk.)

Suess, E., Der Boden der Stadt Wien nach seiner Bildungsweise, Beschaffenheit und seinen Beziehungen zum bürgerlichen Leben. Wien, Braumüller, 1862. (Mit Karte.)

Partsch, P., Erläuternde Bemerkungen zur geognostischen Karte des Beckens von Wien und der Gebirge, die dasselbe umgeben. Wien, 1844. (Mit Karte.)

(Erster Versuch einer geologischen Behandlung des Wiener Beckens.)

Cžjžek, J., Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgebungen Wiens. Wien, 1849. (Mit Karte.)

(Ausführlicher als das Vorhergehende. Verzeichniss der Fossilien des Wiener Beckens von Hoernes. Artesischer Brunnen am Getreidemarkt und Raaber Bahnhof.)

— — Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgebung von Krems und vom Mannhartsberg. Sitzungsber. d. kais. Akademie d. Wiss. 1853. (Mit Karte.)

(Horner Schichten.)

Stur, D., Geologische Karte der Umgebungen Wiens. Artaria & Comp., 1860.

(Neue, vollständig umgearbeitete Auflage der Cžjžek'schen Karte. Kein Text.)

Hoernes, M., Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. No. 1, Conus. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst., II. 1851.

(Enthält eine Aufzählung und kurze geolog. Schilderung sämmtlicher bemerkenswerther Fundorte des Wiener Beckens.)

Saemann, Note sur la succession des faunes dans le bassin tertiaire de Vienne. Bull. Soc. Geol. France, 1863.

(In dieser kleinen Notiz wird zum erstenmale eine vollständige Gliederung des Wiener Beckens durchgeführt, welche bis heutigen Tages nur wenig verändert worden ist! Dieselbe stammt jedoch eigentlich nicht von Saemann, sondern von Suess.)

Hoernes, R. jun., Ein Beitrag zur Gliederung der österreichischen Neogen-Ablagerungen. Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft, 1875, pag. 631.

(Erste vollständig durchgeführte Gliederung der österreichischen Neogen-Ablagerungen auf dem neuesten Standpunkte. Der Unterschied zwischen erster und zweiter Mediterran-Stufe wird acceptirt, der Schlier jedoch für eine dem Badener Tegel analoge Facies der Horner Schichten erklärt.)

Rolle, F., Ueber die Stellung der Sotzka-Schichten in Steiermark. Sitzungsber d. kais. Akad. der Wissensch., 1858.

— — Geologische Stellung der Horner Schichten in Niederösterreich. Sitzungsber. d. kais. Akad. der Wissensch., 1859.

Suess, E., Ueber die Gliederung der tertiären Bildungen zwischen dem Mannhart, der Donau und dem äusseren Saum des Hochgebirges. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., 1866.

(Erste und zweite Mediterran-Stufe. Gliederung der Horner Schichten.)

Stur, D., Die Bodenbeschaffenheit der Gegenden südöstlich bei Wien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., 1869, XIX., pag. 465. (Moosbrunner Schichten pag. 471.) Siehe Levantinische Stufe.

— — Beiträge zur Kenntniss der stratigraphischen Verhältnisse der marinen Stufe des Wiener Beckens. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1870. XX. pag. 303.

Karrer und Fuchs, Ueber das Verhältniss des marinen Tegels zum Leithakalke. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1871. XXI. pag. 67.

Suess, E., Ueber die Bedeutung der sogenannten „brackischen Stufe“ oder der „Cerithien-Schichten“. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1866. LIV.

(Aufstellung der Bezeichnung „Sarmatische Stufe“.)

Fuchs, F., Ueber die Natur der sarmatischen Stufe und deren Analoga in der Jetztzeit und in früheren geol. Epochen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1877. LXXIV.

Hauer, Fr. v., Ueber die Verbreitung der Inzersdorfer (Congerien-) Schichten in Oesterreich. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst 1860.

Zsigmondy, W., Mittheilungen über die Bohrthermen zu Harkány auf der Margaretheninsel nächst Ofen, zu Lipnik und den Bohrbrunnen zu Alcsúth.
Pest bei F. Kilian 1873. (Geologische Beschreibung der vier Brunnen. Harkány 20°, Margaretheninsel 63°, Alcsúth 97°, Lipnik 123°.)
Hunfalvy, J., A magyar birodalom természeti viszonyainak leirása. Pest 1866. III. vol. Beschreibung der Naturverhältnisse Ungarns. (Sehr wichtig für die Kenntniss des ungarischen Tieflandes. Reiches Literaturverzeichniss. Vieles über Höhlen.)

Stur, D., Ueber die Ablagerungen des Neogen (Miocän und Pliocän) der nordöstlichen Alpen und ihrer Umgebung. Sitzungber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1855. XVI. pag. 477.
Krenner, J., Ueber die pisolithische Structur des diluvialen Kalktuffes von Ofen. Jahrbuch. d. k. k. geol. Reichsanst. 1863 XIII. p. 462.
Peters, C., Geologische Studien aus Ungarn. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1856. VIII. pag. 332. und 1859. X. pag. 513. (Diluvialer Kalktuff von Süttö, 100′ mächtig, ähnlich dem Carraramarmor.)
Hochstetter, F. v., Ueber die geologische Beschaffenheit der Umgegend von Edelény bei Miskolcz in Ungarn, am Südrande der Karpathen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1856. pag. 692. [Agtelekerhöhle.]
Schmidt, A., Das Bihargebirge. Wien 1864. (Enthält vieles über Höhlen.)
— — Die Baradlahöhle bei Agtelek und die Lednica-Eishöhle bei Szilitze im Gömörer Comitate Ungarns. (Sitzungsber. d. kais. Akad. der Wiss. 1856. XXII. pag. 579.)
Krenner, J., Die Eishöhle von Dobschau. Budapest 1864.
Szabó, J., Nyirok és lösz a budai hegységben. Földtani Közlöny 1877. VII. pag. 49.
Wolf, H., Geologisch-geographische Skizze der niederungarischen Ebene. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XVII. 1867.
(Vollständiges Literaturverzeichniss.)
Pokorny, A., Untersuchungen über die Torfmoore Ungarns. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1861.
Wankel, H., Die Slouper Höhle und ihre Vorzeit. Denkschrift d. kais. Akad. d. Wiss. 1868. XXVIII.
Szabó, J., Vorkommen und Gewinnung des Salpeters in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1850. I. pag. 324.
Moser, J., Ueber die Salpeterdistricte in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1850. I. pag. 453.
Kvassay, Ueber den Natron- und Szikboden im ungarischen Tieflande. Jahrb. 1876. pag. 427.
Moser, J., Der abgetrocknete Boden des Neusidler Sees. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866. XVI. pag. 338.
Judd, W., On the origin of lake Balaton in Hungary. Geol. Magazin 1876. pag. 5.
Suess, E., Ueber den Lauf der Donau. Oesterr. Revue 1863.

UNGER FR., Beiträge zur näheren Kenntniss des Leithakalkes, namentlich der vegetabilischen Einschlüsse und der Bildungsgeschichte derselben. Denkschr. der kais Akad. der Wiss. 1858. XIV. pag. 13.
(Nachweis, dass der Nulliporenkalk pflanzlichen Ursprungs sei.)
FUCHS, T., Ueber eigenthümliche Störungen in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens, und über eine selbstständige Bewegung loser Terrainmassen. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanst. 1872. XXII. pag. 309.

BEUDANT, F. G., Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendent l'année 1818. Paris 1844. Deutsch im Auszuge bearbeitet von C. TH. KLEINSCHROD. Leipzig 1825. pag. 8.
(Be onders wichtig für die Trachytbildungen.)
RICHTHOFEN, F. v., Studien aus dem ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirge. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1861.
(Fundamentalwerk für die Naturgeschichte der österreichischen Trachytbildungen.)
LIPOLD, Der Bergbau von Schemnitz in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1867. XVII. pag. 317.
(Reiches Literaturverzeichniss.)
JUDD, J., On the ancient Volcano of the district of Schemnitz Hungary. Quarterly Journ. Geol. Soc. 1876. pag. 291.
STACHE, G., Bericht über die geol. Aufnahmen im Gebiete des oberen Neutraflusses und der königl. Bergstadt Kremnitz im Sommer 1864. Jahrb. d. k. k. geol Reichsanst. 1865. XV. pag. 297.
— – Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Waitzen in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866. XVI. pag. 277.
(Behandelt hauptsächlich die Trachytbildungen des Gebiets.)
KOCH, A., A Dunai trachytcsoport jobbpárti részének földtani leirása. Budapest 1877.
(Von der königl. ungar. Akademie gekrönte Preisschrift. Ein sehr vollständiger Auszug derselben erschien in deutscher Sprache in der Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft 1876. pag. 293. unter dem Titel: „Geologische Beschaffenheit der am rechten Ufer gelegenen Hälfte der Donau-Trachytgruppe [St. Andrae-Visegrader Gebirgsstock] nahe Budapest.)
SZABÓ, J., Tokaj-Hegyalja taljának leirása s osztàljozása. Königl. ung. Akad. d. Wiss. 1866.
(Beschreibung des Tokaj-Hegialja-Trachytgebirges.)
POŠEPNY, Studien aus dem Salinengebiete Siebenbürgens. No. 1. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1867. XVII. pag. 475.; No. 2. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1871. XXI. pag 123.
HAUCH, A., Die Lagerungsverhältnisse und der Abbau des Steinsalzlagers zu Bochnia in Galizien Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1851. II.
SUESS, E., Bemerkungen über die Lagerung des Salzgebirges bei Wieliczka. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1868. LVIII.
ZEUSCHNER, Geognostische Beschreibung des Schwefellagers von Sswoszowice bei Krakau. HAIDINGER's Naturwissenschaftl. Abhandlungen 1850. III. pag. 171.
HAUER, K. v., Untersuchungen über den Brennwerth der Braun- und Steinkohlen von den wichtigsten Fundorten im Bereiche der österreichischen Monarchie, nebst einigen statistischen Notizen und Angaben über ihre Lagerungsverhältnisse. Wien, BRAUMÜLLER 1862.
(Uebersicht über die tertiären Braunkohlenlager.)
HAUER, FR. v. und FOETTERLE, FR., Geologische Uebersicht der Bergbaue der österreichischen Monarchie. Wien 1855. 8°. (Französisch.)

Cotta, Bernh. v., Erzlagerstätten im Banat und in Serbien. Wien. Braumüller. 1864. 8⁰.
Pošepny, F., Geologisch-montanistische Studie der Erzlagerstätte von Rézbánya. Budapest 1874.
Zepharovich, V. v., Mineralogisches Lexikon für das Kaiserthum Oesterreich. I. Wien. Braumüller. 1859.
II. „ „ 1873.
(Angeführt wegen der in den tertiären Eruptivgesteinen auftretenden Mineralien.)

Paläontologisches.

a) Wirbelthiere.

Suess, E., Ueber die Verschiedenheit und die Aufeinanderfolge der tertiären Landfaunen in der Niederung von Wien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1863.
— Ueber die grossen Raubthiere der österreichischen Tertiär-Ablagerungen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1861. XLIII.
Peters, K., Zur Kenntniss der Wirbelthiere aus den Miocän-Schichten von Eibiswald in Steiermark. Denkschr. d. kais. Akad. der Wiss. 1859. XXIX. und 1870. XXX.
(Schildkröten, Amphicyon, Viverra, Hyotherium, Rhinoceros, Anchiterium.)
Vacek, M., Ueber österreichische Mastodonten. Abhandlung d. k. k. geol. Reichsanst. 1877. VII. (*M. tapiroides*, *Borsoni*, *angustidens*, *longirostris*, *arvernensis*.)
Peters, K., *Phoca pontica* bei Wien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1867. LV.
— — Das Halitherium-Skelett von Hainburg. *Halitherium Cordieri* Cuv. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1867. XVII. pag. 309.
— — Ueberreste von Dinotherium aus der obersten Miocän-Stufe der südlichen Steiermark. Mittheilungen des naturwissensch. Vereins für Steiermark. 1871. II.
Hoernes, R., *Anthracotherium magnum* Cuv. aus den Kohlen-Ablagerungen von Trifail. (Trifail, Sotzka, Hrastnigg.) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1876. XXVI. pag. 209.
Krenner, J., Ajnácsköi ösemlösei (Säugethiere von Ajnácskö). Arb. d. ung. geol. Gesellsch. 1867. III. gag. 114.
Kubinyi, F., Ajnácsköi ösemlösök. (Säugethiere von Ajnácskö.) Arb. d. ung. geol. Ges. 1863. II pag. 77.
— — Az O-Buda Kis Czelli mésztuffban 1856-ban talált csontmaradványok. (Die im Jahre 1856 im Alt-Ofen-Kleinzeller Kalktuffe gefundenen Knochenreste.) Arb. d. ung. geol. Gesellsch. 1863. II. pag. 73.
Peters, C., Der Lias von Fünfkirchen. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1862. XLVI. pag. 289. (Knochenbreccien von Beremend. Sehr viel kleine Nagethiere, Insectenfresser, Fledermäuse, Schlangen.)
Brandt, F., Bemerkungen über die untergegangenen Bartenwale (Balaenoiden), deren Reste im Wiener Becken gefunden wurden. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1872 LXV.
— — Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas. Mém. Acad. St. Petersbourg. 1873.
(Cetaceen des Wiener Beckens.)
Suess, E., Neue Reste des Squalodon aus Linz. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. XVIII.

PETERS, K., Schildkrötenreste aus den österreichischen Tertiär-Ablagerungen. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. IX. 1855.
HABERLANDT, G., Ueber *Testudo praeceps* n. sp., die erste fossile Landschildkröte des Wiener Beckens. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1876. XXVI. pag. 243.

HECKEL, J., Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs. Denkschr. d. kais Akad. d. Wiss. 1850. I. pag. 201.
(*Meletta sardinites* von Radoboj.)
— — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs. Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. 1856. XI. pag. 187.
(*Labrus Agassizii*, *L. parvulus*, *Ctenopoma Jemelka*. Alle drei aus dem Leithakalk von Margarethen.)
— — und KNER R., Neue Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1861. XIX. pag. 49.
(*Serranus pentacanthus*, *Trigla infausta*, *Scorpaena prior*, *Scomber antiquus*, *Rhombus Heckeli*.)
KNER, R., Kleinere Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1862. XLV. pag. 485.
(*Julis Sigismundi*, *Palimphemus anceps*, *Pagrus priscus* aus dem Leithakalk von Margarethen.)
— — und STEINDACHNER F., Neue Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1863. XXI. pag. 17.
(*Morrhua aegelfinoides*, aus Pod-Sused.)
STEINDACHNER, F., Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fischfauna Oesterreichs. Sitzungsber. d. kais. Akad. 1859. XXXVII. pag. 673.
(Hernalser Tegel: *Caranx carangopsis*, *Scorpaenoptera siluridens*, *Sphyraena viennensis*, *Clinus gracilis*.)
HECKEL, Fossiler Gadoid (Brosmius?) aus dem Congerien-Tegel von Inzersdorf. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1851 II. a. pag. 157.
FUCHS, T., Ueber die Fisch-Fauna der Congerien-Schichten. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1871. pag. 227.
(Kurze Notiz: Die bisher in den Congerien-Schichten aufgefundenen Fische sind lauter marine Formen.)

Gliederthiere.

HEER, O., Die Insecten-Fauna des Tertiärgebildes von Oeningen und Radoboj in Croatien. Leipzig 1847—1853.
MAYR, G., Vorläufige Studien über die Radobojer Formiciden in der Sammlung der k. k. geolog. Reichsanstalt. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1867. XVII. pag. 46.
REUSS, A., *Phymatocarcinus speciosus*, eine neue fossile Krabbe aus dem Leithakalk des Wiener Beckens. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1871. LXIII.
— — Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. HAIDINGER, Naturwiss. Abhandl. 1850. III. pag. 41.
BITTNER, A., Ueber *Phymatocarcinus speciosus* REUSS. Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1877. LXXV. pag. 435.

Mollusken.

HOERNES, M., Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1856. III. (Gastropoden), und 1870. IV. (Bivalven, beendet von A. REUSS.)

Reuss, A., Die marinen Tertiär-Schichten Böhmens und ihre Versteinerungen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. 1860. XXXIX. pag. 207.
(Enthält auch Korallen und Foraminiferen.)
— — Die fossile Fauna der Steinsalz-Ablagerung von Wieliczka. Sitzungsber. d. kais. Akad. 1867. LV.
(Enthält auch Foraminiferen, Korallen und eine Krabbe.)
Hoernes, R., Die Fauna des Schliers von Ottnang. Jahrb d. k. k. geol. Reichsanst. 1875. XXV. pag. 333.
(Enthält auch einige Spatangiden)
Rolle, Fr., Ueber einige neue oder wenig gekannte Mollusken-Arten aus Tertiär-Ablagerungen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1861. XLIV.
(*Valvata balatonica, Venus Ungeri, Cyrena lignitaria. Cyr. subtellinoides, Modiola stiriaca* etc. etc.)
— — Ueber einige neue Acephalen-Arten aus den unteren Tertiär-Schichten Oesterreichs und Steiermarks. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1859. XXXV. pag. 193.
Reuss, A., Ein Beitrag zur Paläontologie der Tertiär-Schichten Oberschlesiens. Zeitschr. d. Deutsch geol. Ges. 1851.
Schwartz v. Mohrenstern, Ueber die Familie der Rissoiden. Denkschriften. d. kais. Akad. d. Wiss. 1861. XIX. (*Rissoina*), und 1864. XXIII. (*Rissoa*).

Partsch, P., Ueber die sogenannten versteinerten Ziegenklauen aus dem Plattensee in Ungarn und ein neues, urweltliches Geschlecht zweischaliger Conchylien. Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte 1836.
(*Congeria subglobosa, triangularis, balatonica* und *spathulata*.)
Czjžek, J., Ueber die *Congeria Partschi*. Haidinger, Naturwissensch. Abh. 1850. III. pag. 129.
Stoliczka, F., Beitrag zur Kenntniss der Mollusken-Fauna der Cerithien- und Inzersdorfer Schichten des ungarischen Tertiärbeckens. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. 1862. pag. 529.
Reuss, A., Paläontologische Beiträge. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1868. LVII.
(*Valenciennesia annulata* Reuss.)
Rolle, F., Die Lignit-Ablagerungen des Beckens von Schönstein in Untersteiermark und ihre Fossilien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1860. XLI. pag. 7.
Gobanz, J., Die fossilen Land- und Süsswasser-Mollusken des Beckens von Rein in Steiermark. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1854. XIII. pag. 180.
Neumayr, M., Beiträge zur Kenntniss tertiärer Binnen-Faunen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869. XX. pag. 355.
(1. Die dalmatinischen Süsswasser-Mergel. — 2. Die Congerien-Schichten in Croatien und West-Slavonien.)
Fuchs, T., Die Fauna der Congerien-Schichten von Radmanest. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1870. XX. pag. 343.
— — Die Fauna der Congerien-Schichten von Tihany am Plattensee und Kúp bei Pápa in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1870. XX. pag. 531.
— — Neue Conchylien-Arten aus den Congerien-Schichten und aus den Ablagerungen der sarmatischen Stufe. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1873. XXIII. pag. 19.

NEUMAYR, M. und PAUL, K., Die Congerien- und Paludinen-Schichten Slavoniens und deren Fauna. Ein Beitrag zur Descendenz-Theorie. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1875. VII.
HOERNES, R., Ein Beitrag zur Kenntniss der Neogen-Fauna von Südsteiermark und Croatien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1875. XXV. pag. 63.
— — Valenciennesia-Schichten aus dem Banat. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1875. XXV. pag. 63.
BRUSINA SPIRIDION, Fossile Binnen-Mollusken aus Dalmatien, Kroatien und Slavonien. Agram 1874.
PILAR, S., Geologische Untersuchungen in Kroatien. Agram 1873 (in kroatischer Sprache).

Echinodermen, Korallen und Bryozoen.

LAUBE, G., Die Echinoiden der österreichisch-ungarischen oberen Tertiär-Ablagerungen. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1871. V.
LOCZY, L., Echinodermen aus den Neogen-Ablagerungen des weissen Körösthales. (Természetrajzi füzetek 1877. I.)
REUSS, A., Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens. HAIDINGER, Naturwiss. Abhandl. 1848. II. pag, 1.
— — Die fossilen Korallen des österreichisch-ungarischen Miocäns. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1872. XXXI. pag. 197.
— — Die fossilen Bryozoen des österreichisch-ungarischen Miocäns. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1874. XXXIII. pag. 141.
(*Salicorniadea*, *Cellularidea*, *Membraniporidea*. Wird von A. MANZONI fortgesetzt.)

Foraminiferen.

ORBIGNY, A., Foraminiféres fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche) découverts par Exc. le Chevalier J. DE HAUER. Paris 1846, GUIDE & Comp.
CŽJŽEK, J., Beitrag zur Kenntniss der fossilen Foraminiferen des Wiener Beckens. HAIDINGER, Naturw. Abhandl. 1848. II. pag. 137.
NEUGEBOREN, L., Die Foraminiferen aus der Ordnung der Stichostegier von Ober-Lapugy in Siebenbürgen. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1856. XII. pag. 65.
— — Die Cristellarien und Robulinen aus der Thierclasse der Foraminiferen aus dem marinen Miocän bei Ober-Lapugy in Siebenbürgen. Archiv des Vereins für siebenbürgische Landeskunde 1872. X.
REUSS, A., Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1850. I. pag. 365.
— - Die fossile Fauna der Steinsalz-Ablagerungen von Wieliczka in Galizien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1867.
(Enthält auch Korallen und Mollusken.)
KARRER, F., Zur Foraminiferen-Fauna in Oesterreich. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1867. LV.
(Schlier.)
— — Ueber das Auftreten der Foraminiferen in dem marinen Tegel des Wiener Beckens. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1861. XLIV.
— — Ueber das Auftreten der Foraminiferen in den Mergeln der marinen Uferbildungen (Leithakalk) des Wiener Beckens. Sitzungsber. d kais. Akad. d. Wiss. 1864. L.

Karrer, F., Die miocäne Foraminiferen-Fauna von Kostej im Banat. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1868. LVIII.
— — Ueber das Auftreten der Foraminiferen in den brackischen Schichten (Tegel und Sand) des Wiener Beckens. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1863. XLVIII.
— — Geologie der Franz-Josefs-Hochquellen-Wasserleitung. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1877. IX. pag. 370.

Pflanzen.

Unger, F., Blätterabdrücke aus dem Schwefelflötz von Szwoszowice in Galizien. Haidinger, Naturwiss. Abh. 1850. III. pag. 121.
— — Die Pflanzenreste im Salzstocke von Wieliczka. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. 1850. I. pag. 311.
— — Die fossile Flora von Sotzka. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1851. II. pag. 131.
— — Abbildung und Beschreibung fossiler Pflanzen. Denkschr d. k. Akad. d. Wiss. 1852. IV. pag. 73.
(Radoboj. — Parschlug.)
— — Ein fossiles Farnkraut aus der Ordnung der Osmundaceen, nebst vergleichenden Skizzen über den Bau des Farnstammes. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1854. VI. pag. 137.
— — Die fossile Flora von Gleichenberg. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1854. VII. pag. 157.
— — Ueber fossile Pflanzen des Süsswasserkalkes und Quarzes. Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. 1858. XIV. pag. 1.
— — *Sylloge plantarum fossilium*, Samml. fossiler Pflanzen, besonders aus der Tertiärformation. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1861. XIX. pag. 1.
(Radoboj, Parschlug etc.)
— — *Sylloge plantarum fossilium. Pugillus secundus.* Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. 1864. XXII. pag. 1.
(Sotzka, Radoboj, Parschlug.)
— — *Sylloge plantarum fossilium. Pugillus tertius et ultimus.* Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. 1866. XXV. pag. 1.
(Sotzka, Radoboj, Parschlug.)
— — Die fossile Flora von Radoboj in ihrer Gesammtheit und nach ihrem Verhältnisse zur Entwickelung der Vegetation der Tertiärzeit. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1869. XXIX. pag. 125.
— — Die fossile Flora von Szántó in Ungarn. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1870. XXX. pag. 1.
Ettingshausen, C. v., Fossile Pflanzenreste aus dem trachytischen Sandstein von Heiligenkreuz bei Kremnitz. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1852. I.
— — Beitrag zur Kenntniss der fossilen Flora von Tokay. Sitzungsber d. kais. Akad. d. Wiss. 1853.
— — Die tertiären Floren der Umgebungen von Wien. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1855. II.
— — Die fossile Flora von Köflach in Steiermark. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. VIII. 1857.
— — Die fossile Flora des Tertiärbeckens Bilin. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. 1866. 1868. 1869.
— — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora von Radoboj. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1870.

Ettingshausen, C. v., Die fossile Flora von Sagor in Krain. Denkschr. d. kail. Akad. d. Wiss. 1872. XXVII.pag. 159.
— — Ueber *Castanea vesca* und ihre vorweltliche Stammart. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1872. LXV.
Stur, D., Beiträge zur Kenntniss der Flora des Süsswasser-Quarzes, der Congerien- und Cerithien-Schichten im Wiener und ungarischen Becken. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1867. XVII. pag. 77.
— — Ueber zwei neue Farne aus den Sotzka-Schichten von Möttnig in Krain. Mit zwei Tafeln. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1870. pag 1. (*Aspidium Trinkeri* und *Osmunda Grutschreiberi.*)
Andrae, J., Tertiär-Flora von Szakadat und Thalheim in Siebenbürgen. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1855. II.
Kovíts, J., Fossile Flora von Erdöbénye. Arb. d. ung. geol. Ges. 1856. I. pag. 1.

2. Mineralogisch-petrographische Mittheilungen aus dem Berliner mineralogischen Museum.

Von Herrn Th. Liebisch in Berlin.

I. Ueber die von Dr. G. Schweinfurth in der mittelaegyptischen Wüste gesammelten massigen Gesteine.

Herr Dr. G. Schweinfurth übergab dem Berliner mineralogischen Museum eine Sammlung von Gesteinsstücken, welche von ihm auf einer Reise durch die mittelägyptische Wüste zwischen dem Nil und dem Rothen Meere (24. März bis 18. Mai 1877) aufgenommen wurde. Dem Wunsche des Herrn Schweinfurth entsprechend sollen im Folgenden die Resultate der mikroskopischen Analyse dieser Gesteine mitgetheilt werden.

Ueber die orographischen und geognostischen Verhältnisse der mittelaegyptischen Wüste liegen einige kurze Notizen der Herren Güssfeldt und Schweinfurth in Petermann's Geographischen Mittheilungen, Jahrg. 1876. pag. 221., Jahrg. 1877. pag. 252. und 387. vor. Hiernach erhebt sich südlich von dem zum Rothen Meere ausgehenden Wadi Araba, 29° n. Br., eine wellige Hochfläche, „Hammāda" genannt, von ca. 1200 M. Höhe. In den steilen nördlichen Abfall dieses nach Schweinfurth aus Schichten der mittleren Kreideformation zusammengesetzten Plateaus — die südliche Galala — sind wilde Felsthäler tief eingeschnitten. Dem Betrachter, welcher die Höhe des Plateaus erstiegen hat, bietet sich der Anblick des krystallinischen Gebirges, welches in kühnen Bergformen über die Hochfläche emporragt, dar. Das Gebirge, unter 28° 40′ n. Br. beginnend und von da bis in das Sudahn sich erstreckend, besteht aus einer Reihenfolge isolirter Berge, deren Gipfel durch hahnenkammartige gewaltige Zacken ausgezeichnet sind. Die Reliefformen, welche hier die massigen Gesteine angenommen haben, verleihen der ost-ägyptischen Wüste einen eigenartigen Charakter.

Die im Nachstehenden erwähnten, auf eine Erstreckung von ca. 1,5 Breitengrade vertheilten Fundorte sind zum Theil auf Blatt II. der Karte von Inner-Afrika in dem Ergänzungsband II. der Geogr. Mitth. und zum Theil auf Tafel XIV. im XXIII. Bde. Jahrg. 1877 derselben Mittheilungen verzeichnet.

1. Gebel Om el Tenasseb.*)

Die Hauptmasse des ca. 1200 M. hohen Berges besteht aus Granitporphyr (Coll. Schw. No. 34). In feinkörniger rothbrauner Grundmasse liegen zahlreiche Einsprenglinge von fleischrothen Orthoklas- und Plagioklaskrystallen, grauen Quarzkrystallen und grünlichschwarzen Biotitblättchen. Adern von Epidot durchziehen das Gestein. Im Dünnschliff unter dem Mikroskop löst sich die Grundmasse in ein gleichmässig körniges Gemenge von Quarz-, Orthoklas- und Plagioklaskörnern auf. Die porphyrischen Plagioklas-Einsprenglinge zeigen häufig zwei fast normal zu einander stehende Schaaren von Lamellen in Zwillingsstellung, nach den Gesetzen: Drehungsaxe die Normale auf $\infty P \breve{\infty}$, resp. Drehungsaxe die Makro-Axe.

Der graue Granitporphyr (Coll. Schw. No. 31) erinnert durch seinen Habitus an gewisse gangförmig auftretende Granitporphyre des Riesengebirges in Schlesien. In grauer feinkörniger, gegenüber den Einsprenglingen zurücktretender Grundmasse liegen weisse, zuweilen fast adularartige Orthoklas- und Plagioklaskrystalle, graue Quarze in Form von hexagonalen Pyramiden und grünlichschwarze Biotitblättchen. Die mikroskopische Untersuchung eines Dünnschliffes ergab, dass die Quarz- und Orthoklas-Gemengtheile der Grundmasse einander schriftgranitartig in der von Lossen und Rosenbusch beschriebenen Weise durchdringen. Das vorliegende Gestein dürfte eines der schönsten Beispiele für dieses Structurverhältniss darbieten.

In der Hauptmasse des Gebel Om el Tenasseb tritt gangförmig ein prismatisch abgesondertes Gestein auf, welches seinem Habitus nach ein Felsitporphyr ist. Vielleicht gehört es zu den porphyrisch ausgebildeten Gangvorkommen granitischer Gesteine. Das Handstück (Coll. Schw. No. 33) rührt von einem dem Gebel Om el Tonasseb im Norden vorgelagerten Hügel her. Die vorwiegende rothbraune, feinkör-

*) Am Gebel Om el Tenasseb verweilten die Herren Schweinfurth und Güssfeldt schon auf ihrer gemeinsamen Reise im Jahre 1876. Die südlicher gelegenen Berge bis zum Gebel Duchân wurden von Herrn Schweinfurth allein im Jahre 1877 besucht.

nige Grundmasse umschliesst sparsame röthlichweisse Orthoklas- und Plagioklaskrystalle. Die Betrachtung des Dünnschliffs lehrt, dass dieses Gestein jene Structureigenthümlichkeit, welche von ROSENBUSCH als „Granophyrstructur mit Pseudosphärolithen" bezeichnet wurde*), in vorzüglichster Ausbildung besitzt. Bei makroskopischer Betrachtung ist keine Spur von Sphärolithen wahrzunehmen.

Ein anderes gangförmig am Gebel Om el Tenasseb auftretendes Gestein (Coll. SCHW. No. 35) ist ein feinkörniger grünlichschwarzer Diabas, welcher aus einem gleichmässig körnigen Gemenge von Plagioklas, Augit, Hornblende, Magneteisen, Eisenkies, Apatit und sparsamen Quarzkörnern besteht. Seiner Zusammensetzung wie seinem Habitus nach gleicht das Gestein gewissen Diabasen, welche Gänge im Lausitzer Granit bilden.

2. Wadi Mor.

Südwestlich vom Gebel Om el Tenasseb erstreckt sich von Ost nach West ein vier Stunden langes Seitenthal, das Wadi Mor, an dessen Hängen Herr SCHWEINFURTH eine Fülle von Versteinerungen**) antraf. Das Thal gehört dem Gebiet der Wasserscheide zwischen dem Nil und dem Rothen Meere an. Die Felsen im oberen Wadi Mor unfern der Wasserscheide bestehen aus einem gleichmässig feinkörnigen Gestein von bräunlichschwarzer Farbe (Coll. SCHW. No. 26), welches prismatisch säulenförmig abgesondert ist, und aus einem Gemenge von Orthoklas, Plagioklas, Quarz, zahlreichen grünlichschwarzen Biotitkrystallen, Apatit und Magneteisen besteht. Diese Zusammensetzung weist dem Gestein einen Platz unter den feinkörnigen Graniten an.

Wichtig ist die Beobachtung des Herrn SCHWEINFURTH, derzufolge im oberen Wadi Mor ein grobkörniger Granit in Contact tritt mit dem rothen Sandstein, welchem die Schichten der mittleren Kreideformation in Aegyten aufgelagert sind. Auch dieser Granit ist nach Herrn SCHWEINFURTH prismatisch säulenförmig abgesondert. Das Handstück (Coll. SCHW. No. 28) besteht aus einem grobkörnigen Gemenge von fleischrothem Orthoklas, weissem Plagioklas, grauem Quarz und schwarzem Biotit. Zuweilen sind die beiden Feldspäthe in paralleler Stellung verwachsen. Das Contactstück (Coll. SCHW. No. 29)

---

*) Vergl. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXVIII. 1876. pag. 383. und 386. — Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine 1877. pag. 31—33.

**) Dieselben befinden sich in dem Berliner paläontologischen Museum.

zeigt eine innige Verbindung von Granit und Sandstein. Verzweigungen der Granitsubstanz, deren Feldspäthe an den Berührungsstellen mit dem Sandstein z. Th. verwittert sind, reichen in die Sandsteinmasse derart hinein, dass schliesslich eine Vermischung der Gemengtheile beider Gesteine eintritt. Feldspathkrystalle, welche dem Granit angehören, erscheinen ringsum von Sandstein umgeben.

3. Gebel Gharib.

Herr SCHWEINFURTH giebt folgende Beschreibung: „Der Gharib ist das merkwürdigste Gebirge, das ich noch bis jetzt kennen gelernt habe. Es ist ein Tenasseb in zwei- bis dreifacher Proportion. Mit diesem Berge theilt er das Porphyrgestein, die isolirte Lage, die Zackenmenge, den sternförmigen Grundriss seines Baues und schliesslich die Eigenthümlichkeit, dass er nach Osten ganz ohne alle Vermittelung von Vorhügeln oder Abstufungen mit seinen relativ 6000 Fuss hohen Steilwänden direct an die Ebene grenzt, welche, ohne von der geringsten Hügelwelle unterbrochen zu sein, sich bis an die Korallenfelsen am Ufer des Rothen Meeres ausdehnt..... Ich glaube bestimmt, dass der Gharib der höchste Berg Aegyptens sei, vielleicht 8000 Fuss hoch.“

Die vom Gebel Gharib vorliegenden Gesteinsstücke (Coll. SCHW. No. 8, 10—13) sind Hornblendegranite, grobkörnige Gemenge von Orthoklas, Quarz und Hornblende. Die Orthoklaskrystalle besitzen eine braunrothe bis isabellgelbe Farbe und zeigen im Dünnschliff im polarisirten Licht bei gekreuzten Nicols perthitartige Plagioklas-Einlagerungen. Die Hornblende ist schwarz und wird nur schwierig mit dunkelgrüner Farbe durchsichtig. Die Quarzkrystalle sind reich an Flüssigkeitseinschlüssen mit beweglichen Libellen.

Die Bezeichnung Gebel Gharib trägt das Handstück (Coll. SCHW. No. 9), welches aus Quarz, der über 8 Cm. lange, grünlichschwarze Hornblendekrystalle umschliesst, besteht.

4. Gebel Dara.

Der Gebel Dara, südlich vom Gebel Gharib unter 27° 85′ nördl. Br. und 32° 55′ östl. L. von Greenwich gelegen, besitzt nach SCHWEINFURTH eine ausgezeichnete Hahnenkammbildung.

Die drei vorliegenden Handstücke (Coll. SCHW. No. 16—18) sind Varietäten eines schönen Quarzporphyrs, welche sich lediglich durch die verschiedene Grösse der Gemengtheile und durch die abweichende Färbung der Grundmasse unterscheiden. In einer grünlichgrauen bis dunkelblaugrauen, über die Ein-

masse desselben ist ein Quarzporphyr (Coll. SCHW. No. 23) mit lavendelblauer bis graubrauner mikroskopisch feinkörniger Grundmasse, in welcher 1—2 Mm. grosse Einsprenglinge von Quarz, Orthoklas und Plagioklas liegen.

Ein zweites Handstück (Coll. SCHW. No. 24) ist reich an Einsprenglingen, unter denen weisse Orthoklaskrystalle bei weitem vorwalten. Die Grundmasse erscheint im Dünnschliff als ein ausgezeichnet krystallinisch körniges Gemenge von Orthoklas, Quarz und zahlreichen Biotitkrystallen.

7. Gebel el Set.

Die Hauptmasse dieses am Golf von Suez gelegenen Berges ist ein grobkörniges Gemenge von dunkelbraunrothem Orthoklas, der stellenweise in Epidot umgewandelt ist, sparsamen Quarzkörnern und vereinzelten grünlichschwarzen Glimmerblättchen, also ein quarz- und glimmerarmer Granit (Coll. SCHW. No. 18—20).

8. Vorhügel des Gebel Kúffara und des Gebel Harba.

Diese Vorhügel sind bedeckt von grossen, plattenförmig abgesonderten Granit-Blöcken (Coll. SCHW. No. 1, 2). Das Gestein ist ein körniges Gemenge von fleischrothem Orthoklas, weissem Plagioklas, grauem Quarz, schwarzem und grünlichschwarzem Biotit. Accessorisch findet sich Titanit.

Durch den Granit setzen verticale Gänge von Quarzporphyr (Mikrogranit nach der Bezeichnungsweise von ROSENBUSCH). Das Gestein (Coll. SCHW. No. 3) enthält in vorwaltender braunrother feinkörniger Grundmasse grosse Quarzdihexaëder, röthlichweisse Orthoklaskrystalle und sparsame grünlichschwarze Glimmerblättchen ausgeschieden. Im Dünnschliff beobachtet man eine gesetzmässige schriftgranitartige Durchdringung der Orthoklas- und Quarzgemengtheile der Grundmasse.

9. Gebel Harba.

Der Diabasporphyrit (Coll. SCHW. No. 5) enthält in schwarzer dichter Grundmasse 2—4 Mm. grosse, meist in Epidot umgewandelte Plagioklaskrystalle. Die Grundmasse hat dieselbe Beschaffenheit wie diejenige des Gesteins No. 14.

10. Gebel Duchān.

Die mikroskopische Beschaffenheit des Porphyrites vom Gebel Duchān ist neuerlichst von ROSENBUSCH zutreffend be-

schrieben worden.*) In der SCHWEINFURTH'schen Sammlung befinden sich zwei Handstücke (No 21 u. 21 a.), welche das von ROSENBUSCH beschriebene röthliche Umwandlungsproduct der Plagioklaskrystalle enthalten. ROSENBUSCH hegt Bedenken, dasselbe für Epidot zu erklären, da der starke Pleochrismus zwischen grüngelb und pfirsichblüthroth ungewöhnlich sei. Nun ist von BREWSTER ein carminrothes epidotähnliches Mineral, der Withamit, aus Trapp von Glencoe in Argyleshire, beschrieben worden, welches ebenfalls jene Farbenunterschiede im polarisirten Lichte zeigt. Auch der Withamit ist ein Umwandlungsproduct eines asymmetrischen Feldspathes, und das Gestein, in welchem er sich findet, ist ebenfalls ein Porphyrit. Die Vergleichung von Dünnschliffen der beiden Porphyrite zeigt eine grosse Uebereinstimmung des Withamites aus Schottland mit dem röthlichen Mineral in dem ägyptischen Porphyrit. Nur sind die Withamitkrystalle häufig radial angeordnet, was ich bei den Krystallen des ägyptischen Minerals nicht beobachten konnte.

Die Bergwände im Wadi Om Sidr am Gebel Duchān bestehen aus einem grobkörnigen Granit (Coll. SCHW. No. 25), dessen Gemengtheile dunkelfleischrother Orthoklas, grauer Quarz und schwarzer, zu kleinschuppigen Partieen angehäufter Glimmer sind.

Das Material eines Tempels aus HADRIAN's Zeit am Gebel Duchān ist ein grobkörniger Granit (Coll. SCHW. No. 30), welcher dem bekannten Granit von Syene sehr ähnlich ist.

11. Gebel Gattār.

Die Hauptmasse des zackigen Bergstockes ist ein plattenförmig abgesonderter Granit (Coll. SCHW. No. 27) mit fleischrothem Orthoklas, grauem Quarz und sparsamen grünlichschwarzen Glimmerschüppchen.

Krystallinisch - schieferige Gesteine, welche nach der Beschreibung von O. FRAAS**) im Süden des Gebel Gattār auftreten, sind in der SCHWEINFURTH'schen Sammlung nicht vertreten.

---

*) Mikrosk. Physiogr. der massigen Gesteine 1877. pag. 290.

**) Aus dem Orient 1867. pag. 33. ff.

II. Ueber einige Gesteine aus Central-Afrika.

Unter einer Sammlung von Gesteinsstücken aus Central-Afrika, welche Herr Dr. G. SCHWEINFURTH in dem Berliner mineralogischen Museum niederlegte, befinden sich einige Handstücke des Glimmerschiefers, welcher die Hauptmasse des Baginse-Berges im östlichen Niam-Niam-Land bildet.*) Dieser Glimmerschiefer führt Quarzausscheidungen, welche Krystalle von Biotit, Muscovit und Disthen umschliessen. Der Disthen besitzt nicht die gewöhnliche himmelblaue Farbe. Er ist spargelgrün. Zahlreiche schwarze Biotitblättchen sind parallel der Hauptspaltungsfläche M (100) $\infty P \bar{\infty}$ eingeschaltet. Beobachtet wurden folgende Flächen aus der Zone der Axe c:

$$M\ (100)\ \infty P \bar{\infty},\quad T\ (010)\ \infty P \breve{\infty},\quad o\ (1\bar{1}0)\ \infty {}'P,$$
$$l\ (110)\ \infty P',\quad k\ (210)\ \infty P'\ \bar{2}.$$

Endflächen sind an den vorliegenden Exemplaren nicht vorhanden. Einige der Krystalle sind Zwillinge nach dem Gesetz: Drehungsaxe die Normale zur Fläche M.

In derselben Sammlung befindet sich ein Handstück des Gesteins, welches nach SCHWEINFURTH an einem kleinen Hügel zwischen dem Dimoflusse und dem Molmulbache bei Dimo's Dorf im Djur-Lande ansteht.**) Es ist ein schiefriges mittelkörniges Gemenge von vorwaltenden schwarzen, glasglänzenden Hornblendekrystallen, weissen Plagioklaskrystallen und sehr untergeordnet auftretenden, kleinen Quarzkörnern. Demnach ist das Gestein zu den Hornblendegneissen zu rechnen. Die Hornblende besitzt starken Pleochroismus. In einem dünnen Schliff sind die Farben derjenigen Lichtstrahlen, welche parallel zu den Elasticitätsaxen $\mathfrak{c}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{a}$ schwingen:

seladongrün, olivengrün, strohgelb.

III. Ueber einige Syenitporphyre des südlichen Norwegens.

In einer Mittheilung an G. VOM RATH beschrieb ECK***) einen Syenitporphyrgang, der die oberen Silurschichten in der Nähe von Sundvolden in Ringeriget am Stensfjord durchbricht,

*) Vergl. PETERMANN's Geograph. Mittheil. Jahrg. 1871. Taf. VII.

**) Vergl. l. c.

***) Jahrb. d. Min. 1867. pag. 433. — Ueber das Vorkommen vergl. TH. KJERULF, Kart over Jordbunden i Ringeriget. 1862.

und der hinsichtlich der dichten Beschaffenheit seines Salbandgesteins bemerkenswerth ist. Die Grundmasse des Salbandgesteins soll sich unter dem Mikroskop als amorph erweisen. Da jedoch das spec. Gew. der Grundmasse = 2,638 angegeben wird, so war zu vermuthen, dass die Bezeichnung „amorph“ nur bedeuten solle: nicht in bestimmbare Mineralien auflösbar. — Unter den vorliegenden, von A. KUNTH gesammelten Handstücken des Syenitporphyrs von Sundvolden ist auch das grünlichschwarze, dichte Salbandgestein vertreten. Die Untersuchung eines Dünnschliffes ergab, dass die Grundmasse nicht amorph, sondern aus krystallinen Elementen zusammengesetzt ist. Allerdings lässt sich die mineralogische Natur der doppeltbrechenden Elemente nicht genau angeben. Da die Gangmitte wesentlich aus Feldspathkrystallen besteht, so möchte man auch im Salband lediglich Feldspath vermuthen, obwohl weder die Spaltbarkeit, noch die optischen Eigenschaften dieses Minerals nachgewiesen werden können. — In der krystallinisch feinkörnigen hellgrauen Grundmasse des Gesteins der Gangmitte tritt neben vorherrschendem Orthoklas noch Plagioklas und ausser zahlreichen bräunlichschwarzen Biotitkrystallen auch Augit in paralleler Verwachsung mit Hornblende auf. Im Dünnschliff erscheinen die Augitdurchschnitte blassgelb oder hellgrünlichgelb mit schwachem Pleochroismus. Querschnitte annähernd normal zur Axe c zeigen die Combination ∞P, $\infty P \bar{\infty}$, $\infty P \breve{\infty}$. Für die Neigung der optischen Hauptschnitte zur Axe c auf Durchschnitten annäherd parallel der Symmetrieebene ergaben sich Winkel zwischen 41° und 54°,5. Die Augitkrystalle sind häufig von dunkelgrüner Hornblende, bei welcher der Winkel c c nur wenige Grade beträgt, umgeben. Stellenweise bemerkt man büschelförmige Partieen von faseriger Hornblende. — Die porphyrischen Einsprenglinge bestehen aus Orthoklas. — Mit Rücksicht auf den reichlichen Augitgehalt ist das Gestein als augitführender Syenitporphyr zu bezeichnen.

Unsere Kenntniss von der mineralogischen Zusammensetzung der Syenitporphyre aus der Gegend von Christiania, welche unter so mannigfachen Namen vielfach beschrieben worden sind, ist durch neuere mikroskopische Untersuchungen*) wesentlich erweitert worden, insofern A. E. TÖRNEBOHM und H. ROSENBUSCH das Vorhandensein von Augit und Olivin in der Grundmasse dieser Gesteine nachwiesen. Die porphy-

---

*) F. ZIRKEL, Mikrosk. Beschreib. d. Min. u. Gest. 1873. pag. 381. — A. E. TÖRNEBOHM, Rhombporfiren vid Kristiania. Geol. Fören. i Stockholm. II. No. 23. 1875. Jahrb. Min. 1875. pag. 552. — H. ROSENBUSCH, Mikr. Phys. der massigen Gesteine 1877. pag. 133.

rischen Feldspatheinsprenglinge betreffend, so wurden sie von A. E. Törneboh als Plagioklas bestimmt, während F. Zirkel und H. Rosenbusch Orthoklase mit Plagioklaseinlagerungen beobachteten. Letztere bestätigten also durch mikroskopische Untersuchungen die zuerst von J. Roth beobachtete Thatsache, dass manche dieser Feldspäthe stellenweise Zwillingsstreifung zeigen.*) Ein vorliegendes Handstück, welches von dem Syenitporphyrgange in der Nähe des Hofes Ris, nördl. von Christiania herrührt und von Th. Kjerulf**) dem Museum übergeben wurde, lässt schon mit der Loupe die Zwillingsstreifung auf der Fläche oP der Feldspatheinsprenglinge deutlich erkennen. An einem dünnen Schliff parallel der Fläche $\infty P \breve{\infty}$ wurde beobachtet, dass die Durchschnittslinie der Ebene der optischen Axen mit der Fläche $\infty P \breve{\infty}$ parallel zur Kante $oP \mid \infty P \breve{\infty}$ liegt. Demnach würde unter der Voraussetzung, dass die Bestimmungen des optischen Charakters der Feldspäthe von Des Cloizeaux allgemeine Gültigkeit besitzen, der vorliegende Feldspath als Oligoklas bezeichnet werden müssen. In Dünschliffen des Gesteins vom Hofe Ris, welche keine genau angebbare Lage zu den Flächen der porphyrischen Einsprenglinge haben, erwiesen sich diese Einsprenglinge als Verwachsungen eines monosymmetrischen Feldspathes mit zahlreichen unregelmässig umgrenzten Plagioklasen, deren Zwillingsstreifung eine äusserst feine ist. Die Dicke der Lamellen beträgt 0,002—0,01 Mm. Die Einsprenglinge schliessen zahllose kleine Krystalle von Augit, Biotit, Olivin, Magnetit ein. Die kleinkörnige Grundmasse des verhältnissmässig frischen Gesteins besteht aus einem Gemenge von Orthoklas, Plagioklas, Augit, Biotit, Olivin, Apatit und Magnetit. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass man schon mit unbewaffnetem Auge die gelben, 1—2 Mm. grossen Olivinkörner wahrnehmen kann. — Auch die Einsprenglinge des Syenitporphyrs von Tyveholmen stellen Verwachsungen von monosymmetrischen und asymmetrischen Feldspäthen dar. Zuweilen scheinen die letzteren zu überwiegen. Die Neigung der Durchschnittslinie der Ebene der optischen Axen und der Fläche $\infty P \breve{\infty}$ zur Kante $oP \mid \infty P \breve{\infty}$ wurde an einem Schliffe parallel zur Fläche $\infty P \breve{\infty}$ zu $1—2^0$ gemessen.

Von besonderem Interesse ist der durch seine Contactgebilde (Granat, Epidot, Malakolith) in der Berührung mit Silurkalk ausgezeichnete Syenitporphyrgang vom Vettakollen***),

---

*) J. Roth, Die Gesteins-Analysen 1861. p. XXXVII. pag. 17. — Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1864. pag. 683.

**) Vergl. Kjerulf's Analyse in: Christiania-Silurbecken 1855. pag. 30. No. 31.

***) Analysen von Th. Kjerulf in: Christiania-Silurbecken 1855. pag. 28. 29. 35. 38.

nördlich von Christiania, dessen südlicher Fortsetzung nach Th. Kjerulf der oben erwähnte Syenitporphyrgang vom Hof Ris angehört.*) Ein Handstück mit ansitzenden Contactmineralien — von Keilhau gesammelt — enthält in schwarzer dichter Grundmasse ca. 1 Cm. grosse, nach $\infty P \breve{\infty}$ tafelartige Plagioklaskrystalle, deren Zwillingsstreifung schon mit unbewaffnetem Auge zu erkennen ist. Die Grundmasse erweist sich im Dünnschliff unter dem Mikroskop aus krystallinen Elementen zusammengesetzt, nämlich aus wasserhellen Plagioklasen, braun durchscheinenden Biotitkrystallen und einem hellgrünlich durchscheinenden Mineral, welches seinen optischen Eigenschaften nach wahrscheinlich Augit ist. Es wurden Durchschnitte beobachtet, welche die Umgrenzung eines normal zur Axe c durchschnittenen und von den Formen ∞P, $\infty P \breve{\infty}$, $\infty P \grave{\infty}$ begrenzten Augitkrystalles zeigten. Spaltbarkeit wurde bei diesen winzigen Individuen nicht wahrgenommen. Untergeordnet treten Apatit und Magnetit auf. — Da das vorliegende Gestein anscheinend frei von Orthoklas ist, so würde man es, wenn der geognostische Zusammenhang mit dem Augit-Syenitporphyrgang vom Hofe Ris ($^1/_4$ Meile südlich vom Vettakollen) nicht nachgewiesen wäre, auch nicht in eine Reihe mit den typischen Syenitporphyren stellen dürfen.

Der Syenitporphyr setzt am Vettakollen auch gangförmig im Syenit auf.**) Die vorliegenden Handstücke des grauen, kleinkörnigen Syenits vom Vettakollen bestehen aus vorwaltendem Orthoklas, untergeordnet auftretendem Plagioklas, kleinen grünlichschwarzen Krystallen von Hornblende und Augit, Apatit und Magnetit. In dem einen der Handstücke sind ausserdem noch schwarze Biotitkrystalle und zahlreiche winzige Quarzkörner, welche von Flüssigkeitseinschlüssen mit beweglichen Lamellen erfüllt sind, vorhanden. Die Hornblende lässt im Dünnschliff keine Krystallumrisse, aber deutliche Spaltbarkeit erkennen. Ihre Axenfarben sind: dunkelgrün, gelblichgrün, hellgelb. Der Augit wird fast farblos oder hellbräunlich; auf Spaltflächen und auf unregelmässigen Rissen ist er gelblichbraun gefärbt. Häufig treten Hornblende und Augit in paralleler Verwachsung auf.

Das Salband eines sogen. Syenitporphyrganges aus dem Gneiss des Egeberges, südlich von Christiania, erscheint auf den ersten Blick dem vorher beschriebenen Gestein vom Vettakollen sehr ähnlich. Es enthält in schwarzer, dichter Grundmasse ebenfalls Plagioklaskrystalle, deren Zwillingsstreifung

---

*) Vergl. Geologische Uebersichtskarte des Christiania - Silurbeckens 1854.

**) Analysen von Th. Kjerulf a. a O. pag. 11. 12. 13. 17.

im polarisirten Licht zwischen gekreuzten Nicols ungemein scharf erscheint. Die Grundmasse ist jedoch ebenso wie diejenige des Gesteins von Sundvolden kryptokystallin.

IV. Ueber die Granitporphyre Niederschlesiens.

Nach den Untersuchungen von G. ROSE*) treten in dem Granitit, welcher die Hauptmasse des Riesengebirges in Schlesien bildet, gangförmig verschiedenartige, ältere Eruptivgesteine — Ganggranite, Porphyre, Syenite — auf. Ueber das Vorkommen der beiden zuletzt genannten Gesteine geben die Sectionen Hirschberg und Waldenburg der geognostischen Karte von Niederschlesien Aufschluss. Bedeutende Längserstreckung und gemeinsame Streichrichtung in h. 2—3 zeichnen die Porphyr- und Syenitgänge aus. Verfolgt man das Auftreten dieser Gesteine in der Natur, so bemerkt man, dass namentlich die Porphyrgänge in dem Detail des Bodenreliefs deutlich als von dem umgebenden Granitit verschiedene, selbstständige Gebirgsarten hervortreten: neben den kuppelförmigen Granitbergen erscheinen lange, geradlinig in der angegebenen Richtung fortstreichende, felsbedeckte Rücken, welche örtlich Schärfen genannt werden. Hierher gehören die Schärfe bei Glausnitz, der Ziegenrücken bei Steinseiffen, zwei Felsrücken, welche von Steinseiffen südwärts zur Annakapelle hinziehen, die Schärfe bei Hermsdorf am Kynast und deren Fortsetzung nach Süden.

J. ROTH hat mit Recht hervorgehoben**), dass die Porphyre G. ROSE's „nichts anderes als porphyrisch ausgebildete Ganggranite sind". Da ihre mineralogische Zusammensetzung nach den im Folgenden mitzutheilenden Untersuchungen mit derjenigen der Granitite übereinstimmt, so müssen sie als Granitporphyre bezeichnet werden. Die Ganggranite G. ROSE's, welche in ihrem geognostischen Verhalten keine Regelmässigkeit aufweisen, sind zum Theil wohl nicht als selbstständig auftretende Gesteine, sondern als Ausscheidungen, welche dem Hauptgranitit des Riesengebirges angehören, zu betrachten.

Nach G. ROSE durchsetzt der Granitporphyr den Hauptgranitit und den Syenit. Durch Steinbrüche sind namentlich der Granitporphyrgang von der Schärfe bei Hermsdorf am Kynast und einer der Gänge, welche die Strasse zwischen

---

*) In: Erläuterungen zu der geognostischen Karte vom niederschlesischen Gebirge und den umliegenden Gegenden. Herausgegeben von J. ROTH, 1867. pag. 62—68. — Vergl. G. ROSE, Zeitschr. d. d. geol Ges. 1849. pag. 375.

**) a. a. O. pag. 79. 388.

Erdmannsdorf und Stonsdorf überschreiten, gut aufgeschlossen. Der Granitporphyr setzt an diesen Stellen vertical im Granitit auf. Die Mächtigkeit des ersteren Ganges beträgt ca. 25 Schritt, die des letzteren ca. 11 Schritt. Das Ganggestein ist von dem Nebengestein scharf geschieden. Am Salband ist eine Verdichtung der Grundmasse des Granitporphyrs wahrzunehmen.

Dass in dem Granitporphyr Einschlüsse von Granitit vorkommen, wird durch ein Handstück bewiesen, welches G. ROSE den von den Gräbersteinen nach Westen hinabziehenden Felsen entnommen hat.

An der Zusammensetzung der Granitporphyre des Riesengebirges betheiligen sich folgende Mineralien: Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Magnesiaglimmer, Kaliglimmer, Hornblende, Augit, Magnetit, Apatit, Orthit.

Der *Quarz* erscheint ohne Ausnahme in ringsum ausgebildeten Krystallen, meist in hexagonalen Pyramiden, zuweilen mit schmalen Prismenflächen. Die Kanten sind gerundet. Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Libellen sind häufig; dagegen scheinen nadelförmige Mikrolithe, welche zuweilen die Quarzkrystalle granitischer Gesteine erfüllen, hier zu fehlen.

Die *Orthoklas*-Krystalle erscheinen sehr häufig mit adularartigem Schiller und sind oft vollkommen farblos und durchsichtig. Zuweilen sind sie nur innen farblos, aussen dagegen röthlich gefärbt. (Kirche Wang, zwischen der Annakapelle und Seydorf, Glausnitz, Buschvorwerk.) Weiss sind die Orthoklase der Gänge von Lomnitz, zwischen Erdmannsdorf und Stonsdorf, vom rechten Ufer der Aupa im Riesengrunde. Ein zonare Structur ist häufig schon makroskopisch wahrzunehmen. Ausgezeichnet tritt sie in Dünnschliffen des Salbandgesteins aus dem oben erwähnten Steinbruch zwischen Erdmansdorf und Stonsdorf hervor. — Die Krystallform ist nicht in allen untersuchten Vorkommnissen dieselbe. Die nur wenige Millimeter in der verticalen Richtung messenden Orthoklase des Granitporphyrs von der Schärfe bei Hermsdorf lassen die Formen ∞P, $\infty P \grave{\infty}$, $o P$, $2 P \bar{\infty}$ erkennen. Ein ca. 1 Cm. grosser Krystall von Buschvorwerk bei Krumhübel war von jenen Formen und ausserdem noch von $\infty P \grave{3}$, $P \bar{\infty}$ und P begrenzt. Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz sind sehr gewöhnlich. — Von einem im Innern farblosen Orthoklaskrystall aus dem Granitporphyr zwischen Seydorf und der Annakapelle wurden dünne Schliffe parallel den beiden Hauptspaltungsflächen angefertigt. Zwischen gekreuzten Nicols fand bei dem Schliff parallel $o P$ Auslöschung statt, wenn die Kantenrichtung $o P \,|\, \infty P \grave{\infty}$ der Schwingungsebene des einen

der beiden Nicols genau parallel ging. An dem Schliff parallel ∞P∞̀ wurde die Neigung der Durchschnittslinie der Ebene der optischen Axen und der Fläche ∞P∞̀ zur Kante oP | ∞P∞̀ zu 6° bestimmt. — Die Grösse der Orthoklaskrystalle schwankt zwischen wenigen Millimetern und mehreren Centimetern in der Richtung der Axe c. Einschlüsse von Biotit- und Quarzkrystallen sind sehr verbreitet. Doch lässt sich an manchen der wasserhellen Orthoklase constatiren, dass sie fast vollkommen homogen sind. Der Orthoklas des Granitporphyrs vom sogen. Altarstein, dem südlichen Felsen der Gräbersteine, ist perthitartig von Plagioklas durchdrungen. In dem Granitporphyr zwischen der Kirche Wang und Brückenberg umgiebt der Plagioklas den Orthoklas; Einlagerungen einzelner Plagioklaskrystalle werden in den Orthoklasen der Granitporphyre des Riesengebirges sehr häufig angetroffen; sie folgen dem Gesetz: die Flächen der zweiten Spaltungsrichtung sind beiden Feldspäthen gemein. — Die Umwandlung des Orthoklases in grünlichen oder gelblichen Glimmer ist an einigen Punkten ziemlich weit vorgeschritten, so namentlich in dem Granitporphyr des Landshuter Kammes, des Buchwalder Zuges, in demjenigen von Rohrlach und Fischbach, in dem Granitporphyr, welcher im granatführenden Glimmerschiefer des Eulengrundes bei Wolfshau auftritt, im Granitporphyr von Erdmannsdorf (Steinbruch des Bauer MESCHER).

Die Plagioklase, deren Grösse zwischen 1 Mm. und 3 Cm. schwankt, sind gewöhnlich weiss oder hell gelblich, seltener roth (Buschvorwerk). Doppelzwillinge beobachtete ich in den Granitporphyren von der Schärfe bei Hermsdorf am Kynast und von einem Gange zwischen Erdmannsdorf und Stonsdorf, sowie in Geschieben am rechten Ufer der Lomnitz oberhalb Waldhaus. Sie stimmen überein mit den von G. ROSE aus dem Olivin-Gabbro von Neurode beschriebenen Labradorit-Doppelzwillingen*): Zwillinge, gebildet nach dem Gesetz: Drehungsaxe die Normale zum Brachypinakoid, sind zu einem Doppelzwilling nach dem Gesetz: Drehungsaxe die im Brachypinakoid liegende Normale zur Verticalaxe verbunden. Die Plagioklaskrystalle des Granitporphyrs aus dem oben genannten Steinbruch zwischen Erdmannsdorf und Stonsdorf lassen im Dünnschliff Zonenstructur erkennen.

Die Plagioklase der Granitporphyre verwittern leichter als die Orthoklase. Auch aus der Umwandlung der Plagioklase entsteht ein hellfarbiger Glimmer. In einem Granitporphyr von Erdmannsdorf (Bruch des Bauer MESCHER) bilden die grün-

*) Vergl. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. Bd. XIX. 1867. pag. 277. Taf. VII. Fig. 1. 2.

lichen Glimmerblättchen in den Plagioklasen zuweilen divergent strahlige Büschel, welche im Dünnschliff zwischen gekreuzten Nicols ein schwarzes Interferenzkreuz zeigen. Das Gestein des eben genannten Fundortes ist von zahlreichen Quarzadern, deren Material wohl aus der Zersetzung der Feldspäthe hervorging, durchzogen. Der Granitporphyr vom Landshuter Kamme, dessen Plagioklase noch vollständiger in Glimmer umgewandelt sind, ist demgemäss auch von noch zahlreicheren Quarzgängen erfüllt. Zuweilen ist der Plagioklas in eine röthlichbraune Pyknotrop-artige Substanz umgewandelt (südlich von Dürre Fichte, zwischen Seydorf und der Annakapelle).

Der Magnesiaglimmer tritt in deutlichen tafelartigen oder säulenförmigen Krystallen von sechseitigem Umriss und schwarzer oder grünlichschwarzer Farbe auf. Durchschnitte parallel der Axe c sind zuweilen am Rande mit grüner, innen mit brauner Farbe durchsichtig; oft lassen solche Durchschnitte abwechselnde resp. braun oder grün durchscheinende Lamellen erkennen. Gebogene Glimmerblättchen sind sehr häufig.

Die bisher beschriebenen Mineralien fehlen keinem der Granitporphyre des Riesengebirges. Beschränkter ist das Vorkommen von Hornblende. Sie bildet einen Gemengtheil der Gesteine des westlichsten Zuges zwischen Erdmannsdorf und Stonsdorf, und des Spitzberges bei Erdmannsdorf.

In einem Granitporphyr von Erdmannsdorf tritt accessorisch grünlichschwarzer Augit auf. Das Vorhandensein dieses Minerals konnte im Dünnschliff an Durchschnitten annähernd normal zur Axe c, welche die Combination des verticalen Prismas mit dem Ortho- und Klinopinakoid zeigten, und ausserdem an der Auslöschungsschiefe an Durchschnitten parallel der Axe c nachgewiesen werden.*)

Als ein bemerkenswerther accessorischer Gemengtheil der Granitporphyre des Riesengebirges ist der Orthit zu erwähnen; derselbe tritt in 1/2 bis 1 Cm. langen, nach der Orthoaxe verlängerten nadelförmigen Krystallen auf. Die mir bekannten Fundorte sind: Erdmannsdorf, Lomnitz, rechtes Ufer der Aupa im Riesengrunde.

In allen Granitporphyren des Riesengebirges ist eine dichte Grundmasse vorhanden. Die Quantität derselben überwiegt nur in selteneren Fällen diejenige der Einsprenglinge (Gänge zwischen Erdmannsdorf und Stonsdorf); und zwar scheint es, als wäre ein solches relatives Mengenverhältniss auf die Salbänder der Granitporphyrgänge beschränkt. Die Farbe der Grundmasse ist grau bis röthlichbraun, in den Sal-

*) Ueber das Auftreten von Augit in Granitporphyren vergl. Rosenbusch, Mikr. Phys. d. massigen Gesteine 1877. pag. 21. 22.

bändern zuweilen schwarz. — Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass, wenn vorläufig von der Betrachtung der Salbänder abgesehen wird, an der Zusammensetzung der Grundmasse wohlbestimmbare krystalline Elemente Theil nehmen: Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Glimmer. Demnach ist die Grundmasse nach der Bezeichnungsweise von ROSENBUSCH mikrokrystallin und zwar grobkörnig. Die Structur der Gemengtheile der Grundmasse ist entweder eine regellos körnige (Schärfe bei Hermsdorf am Kynast, zwischen Schlingel- und Brodbaude) oder eine granophyrartige.*) Schriftgranitartige Durchdringungen von Quarz und Feldspath wurden in den Granitporphyren von Erdmannsdorf, namentlich auch in dem Gesteine aus der Mitte des mehrfach erwähnten ca. 11 Schritt breiten Ganges, im Granitporphyr, welcher zwischen der Kirche Wang und Brückenberg ansteht, sowie in demjenigen vom rechten Ufer der Aupa im Riesengrunde beobachtet. Die von ROSENBUSCH mit dem Namen „Pseudosphärolithen" belegten Gebilde finden sich in grosser Schönheit in dem Gestein eines Ganges zwischen Erdmannsdorf und Stonsdorf (0,2—0,4 Mm. im Durchmesser) und im Granitporphyr von Buschvorwerk.

Der Unterschied in der Ausbildung der Gesteinsvarietäten von der Gangmitte und vom Salband ist am auffallendsten an dem ca. 11 Schritt breiten, durch einen Steinbruch aufgeschlossenen Granitporphyrgange zwischen Erdmannsdorf und Stonsdorf zu beobachten. Der Granitporphyr von der Mitte des Ganges enthält in grauer Grundmasse weisse und grünlichweisse Orthoklas- und Plagioklaskrystalle bis zur Grösse von mehreren Centimetern, ferner graue Quarzkrystalle und grünlichschwarzen Biotit. Mit der Entfernung von der Gangmitte nimmt die Grösse der Gemengtheile ab. Betrachtet man das Salbandgestein für sich, so würde man es ohne Bedenken als Quarzporphyr bezeichnen. In schwarzer dichter Grundmasse enthält es nur wenige Millimeter grosse Einsprenglinge von weissem Orthoklas und Plagioklas, Quarz und schwarzem Biotit. Die mikroskopische Untersuchung der Grundmasse liess in dieser zahlreiche, scharf begrenzte Krystalle von Orthoklas und Plagioklas und unzählige braun durchscheinende, kleine Biotitblättchen erkennen. Aber zwischen diesen wohlbestimmbaren Mineralien befindet sich eine doppeltbrechende krystokrystalline Basis, welche sich nicht in definirbare Elemente auflöst. Durch die bandartige Anordnung der Feldspath- und Biotitkrystalle der Grundmasse um die Einsprenglinge

*) Granophyrstructur wurde schon von H. ROSENBUSCH an dem Granitporphyr von der Kirche Wang nachgewiesen. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 390.

herum wird eine fluidale Structur angedeutet. Eine amorphe Substanz konnte ich nicht beobachten.

So bieten die Structurformen der Granitporphyre des Riesengebirges ein Analogon zu den Structurverhältnissen der Granitapophysen des Harzes und der Granophyre der Vogesen, deren Beschreibung wir LOSSEN und ROSENBUSCH verdanken, dar.

Die von G. ROSE als Syenit bezeichneten Gesteine, welche gangförmig im Granitit des Riesengebirges auftreten und die Granitporphyrgänge begleiten, lassen eine sichere Bestimmung ihrer mineralogischen Beschaffenheit nicht zu, da die vorgeschrittene Verwitterung die Erkennung der Natur ihrer Feldspathgemengtheile nach optischen Kennzeichen in vielen Fällen verhindert. Die Kenntniss dieser Gesteine bleibt mithin auch nach der mikroskopischen Untersuchung lückenhaft. — Der mittelkörnige Syenit, welcher östlich von Glausnitz einen ca. 15 Schritt mächtigen, NNO — SSW streichenden Gang bildet, enthält schmale, schon mit der Loupe erkennbare Plagioklaskrystalle. Unter dem Mikroskop sind diese Plagioklase zum Theil recht deutlich gestreift; ob jedoch die im Dünnschliff trüben und undurchsichtigen Feldspäthe ebenfalls zu den Plagioklasen gehören, oder ob sie monosymmetrisch sind, muss unentschieden bleiben. Das Gestein enthält ausserdem schwarze, von ∞P, $\infty P \bar{\infty}$ und $\infty P \breve{\infty}$ in der Verticalzone umgrenzte, verhältnissmässig frische Hornblendekrystalle, welche im Dünnschliff mit braunen Farben durchsichtig sind und häufig Zwillinge nach $\infty P \bar{\infty}$ bilden. Ein dunkelgrüner Glimmer tritt in zahlreichen Blättchen auf. An Durchschnitten parallel der Axe c bemerkt man abwechselnde grün und carminroth gefärbte Lamellen. Namentlich in den letzteren ist die Absorption der senkrecht zur Axe c schwingenden Strahlen sehr stark. Zahlreiche sehr kleine Quarzkörnchen und Apatitsäulchen treten im Dünnschliff hervor. — Unter der Voraussetzung, dass der Feldspath vorzugsweise Plagioklas ist, würde das vorliegende Gestein als Quarzglimmerdiorit zu bezeichnen sein.

Der sogen. Syenit von Buchwald hat die Zusammensetzung der Kersantone.*) Er besteht aus einem mittelkörnigen Gemenge von Plagioklas, schwarzem, im Dünnschliff braun durchscheinenden Augit, schwarzem Biotit, Apatit und sparsamen Quarzkörnchen. In verwitterten Stücken ist der Augit in eine grüne chloritische Substanz umgewandelt. Stellenweise umschliesst das Gestein Kalkspath, der von Epidotkrystallen umgeben ist. — Das Gestein von Buchwald stimmt schon makroskopisch vollständig überein mit dem sogen. Trapp von

*) Vergl. ROSENBUSCH, Mikr. Phys. d. massigen Gesteine 1877. p. 250.

Sorgenfri bei Christiania; die mikroskopische Untersuchung bestätigt diese Uebereinstimmung.

Ausserhalb des Riesengebirges kommen in Niederschlesien noch an zwei Stellen Granitporphyre vor.

In dem Thale nordwestlich der Eisenkoppe bei Altenberg tritt im Thonschiefer ein Granitporphyr auf*), welcher demjenigen von Buschvorwerk im Riesengebirge ähnlich ist. In einer dichten rothbraunen Grundmasse liegen röthlichweisse Orthoklaskrystalle von adularartiger Beschaffenheit, weisse Plagioklase, Quarzkrystalle in Form von hexagonalen Pyramiden, deren Seitenkanten durch die Flächen des hexagonalen Prismas abgestumpft sind, schwarze Biotitkrystalle und accessorisch nadelförmige Orthitkrystalle. Die Grundmasse enthält Orthoklas und Quarz in gesetzmässiger schriftgranitähnlicher Durchdringung.

In dem Gebiet des Hornblendegneisses zwischen Reichenstein und Eisersdorf setzen mehrere Granit- und Porphyrgänge auf.**) Das Gestein vom Kohlberge bei Follmersdorf ist ein mittelkörniger Granitporphyr, dessen dichte Grundmasse im Dünnschliff unter dem Mikroskop die sogen. Granophyrstructur in grosser Schönheit erkennen lässt. Als Einsprenglinge erscheinen neben grauem Quarz in Form von hexagonalen Pyramiden, rothem Orthoklas und weissem Plagioklas noch schwarze glänzende Hornblendekrystalle und vereinzelte kleine Titanite. Da zahlreiche Quarzkrystalle, welche bei starker Beleuchtung und noch deutlicher unter dem Mikroskop hervortreten, in dem Gestein vorhanden sind, so kann dasselbe nicht mit G. Rose als Syenitporphyr***) bezeichnet werden.

Es sei gestattet an dieser Stelle in Kürze das anzuführen, was die mikroskopische Untersuchung zur Kenntniss der übrigen Porphyre des in Rede stehenden Gebietes beizutragen vermag.

Die dichte braune Grundmasse der Porphyre vom Wachberg bei Droschkau, unterhalb des Chausseehauses zu Follmersdorf, von Werdeck und vom Giebelberg bei Reichenstein, in welcher ca $^1/_2$ Cm. lange, nadelförmige, schwarze Hornblendekrystalle liegen, ist ein mikroskopisch grobkörniges Gemenge von Hornblende, Augit, Orthoklas und sparsamen Quarzkörnern. Daher sind diese Gesteine als dichte Syenite mit accessorischem Augit zu bezeichnen. Der Pleochroismus der braun durchscheinenden Hornblenden ist nicht stark; dagegen

---

*) Vergl. Erläuterungen pag. 47.

**) Vergl. Erläuterungen pag. 202.

***) Vergl. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. I. 1849. pag. 382.

tragen namentlich die grösseren Krystalle eine deutliche Zonenstructur zur Schau. Der Augit, in der Verticalzone umgrenzt von ∞P, $\infty P \bar{\infty}$, $\infty P \grave{\infty}$, erscheint im Dünnschliff blassgrün und ist vollkommen nach dem verticalen Prisma spaltbar.

V. Muscovit in Quarzporphyr von Kupferberg in Schlesien.

Muscovit kommt unter den Einsprenglingen der Quarzporphyre höchst selten vor.*) Es ist daher bemerkenswerth, dass der Porphyr von der Bergmühle bei Kupferberg in Niederschlesien nach M. WEBSKY**) hin und wieder kleine, aber scharf ausgebildete säulenförmige Krystalle von Muscovit enthält. Auch in der geblichweissen kryptokrystallinen Grundmasse sind zahlreiche mikroskopische Muscovitblättchen vorhanden. Das vorliegende Gestein ist ausserdem von Interesse wegen der zahlreichen weissen, rundlichen, ca. 1 Mm. grossen Anhäufungen von Feldspath- und Quarzkörnern, welche die Grundmasse erfüllen und welche nach VOGELSANG***) als Granosphärite zu bezeichnen sind. Man kann unter den Granosphäriten des Kupferberger Porphyrs zwei Modificationen unterscheiden. Entweder besteht die mittlere Partie aus grösseren Krystallen, und nach Aussen hin findet eine allmähliche Abnahme in den Dimensionen der Individuen statt; oder der mittlere Theil wird von kleineren Krystallen gebildet und ist umgeben von einem aus grösseren Krystallen zusammengesetzten Ringe.

VI. Ueber Hornblendegneisse und Serpentine von Frankenstein in Schlesien.

Die Serpentine und die Gabbro-artigen Gesteine, welche südwestlich von Frankenstein die Baumgarten-Grochauer Berggruppe zusammensetzen, gehören nach J. ROTH†) den krystal-

---

*) Vergl. ROSENBUSCH, Mikr. Phys. d. massigen Gest. 1877. p. 57.

**) M. WEBSKY, Ueber die geognostischen Verhältnisse der Erzlagerstätten von Kupferberg und Rudelstadt in Schlesien; Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. V. 1853. pag. 392.

***) VOGELSANG, Die Krystalliten 1873. pag. 135. — Vergl. ROSENBUSCH a. a. O. pag. 81. 82. 84.

†) Vergl. Erläuterungen pag. 105—109. — J. ROTH, Beiträge zur Petrographie der pluton. Gesteine, Abh. d. Berl. Akad. 1869. pag. 93.

linischen Schiefern an und stehen in der engsten Verbindung mit Hornblendeschiefern und Gneissen. Unter den mannigfachen Spaltungsproducten dieser Gesteine findet sich auf dem Joche zwischen Wachberg und Grochberg ein sogen. Weisstein, nach J. Roth ein Feldspathgestein der Hornblendeschiefer. Das Gestein besteht aus einem mittelkörnigen Gemenge von grauem Quarz, weissem Plagioklas und sehr kleinen Krystallen von grünlichschwarzer Hornblende. Die Auslöschungsschiefe auf Plagioklasdurchschnitten parallel oP beträgt 5 bis 6° zu beiden Seiten der Kante oP | ∞P ∞̆. Häufig beabachtet man im Dünnschliff zwei sich nahezu unter 90° schneidende Schaaren von Zwillingslamellen, welche beziehungsweise nach den Gesetzen: Drehungsaxe die Normale zum Brachypinakoid und Drehungsaxe die Makroaxe verbunden sind. — Ein ähnliches, aber quarzarmes Gestein kommt auf der Ostseite des Wachberges vor. Hier kann man an den grossen Blöcken, welche aus einer Magnesitgrube zu Tage gefördert werden, die Verbindung des Feldspathgesteins mit Hornblendegneiss beobachten. Die Mächtigkeit der Lagen des Feldspathgesteins schwankt zwischen wenigen Centimetern und mehreren Metern. Man kann Handstücke schlagen, welche in der Mitte wesentlich aus Feldspath und an den Seiten aus Hornblendegneiss bestehen. Dieses Vorkommen bestätigt vollkommen die oben erwähnte Auffassung von J. Roth. Das Feldspathgestein vom Ostabhang des Wachberges besteht aus einem feinkörnigen Gemenge von vorwaltendem weissem Plagioklas und kleinen schwarzen Hornblendekrystallen. Die auf einer doppelten Zwillingsbildung nach den angegebenen Gesetzen beruhende Gitterstreifung im polarisirten Licht zwischen gekreuzten Nicols ist sehr oft zu beobachten. — Durch Anhäufung der Hornblendekrystalle geht das Feldspathgestein in Hornblendegneiss über. Die schwarzen glänzenden Hornblendekrystalle sind zum Theil vollständig frei von fremdartigen Einschlüssen, zum Theil von Magnetit erfüllt. Die Axenfarben der Hornblende sind: (𝔠) seladongrün, (𝔟) olivengrün, (𝔞) strohgelb. Stellenweise erscheint die Hornblende im Dünnschliff hellfarbig, fast farblos oder nur an den Rändern blassgrünlich. Zwischen diesen Hornblendeindividuen steckt eine pseudophitartige Substanz, welche aus der Umwandlung des Plagioklases hervorgegangen zu sein scheint, da man allmähliche Uebergänge dieser Substanz in Plagioklas unter dem Mikroskop verfolgen kann.

Unter den Hornblendegneissen westlich von Frankenstein, südlich von Reichenbach, befinden sich solche, welche reich an Granat und arm an Plagioklas sind und andere, welche keinen Granat, aber zahlreiche Plagioklaskrystalle führen. Letztere sind auf der geognostischen Karte von Niederschlesien

als Syenite, in den Erläuterungen*) als Hornblendegneisse bezeichnet. — Die granatführenden, meist feinkörnigen Hornblendegneisse bestehen aus schwarzer Hornblende, einem grünen Mineral, welches im Dünnschliff die Spaltbarkeit und die optischen Eigenschaften des Malakolithes (Salites) erkennen lässt, Granat, Plagioklas, Quarz und Magnetit. Die rundlichen Granatkörner erscheinen unter dem Mikroskop von zahlreichen Quarzkörnchen erfüllt. An den Hornblendegneissen von der Spittelmühle bei Reichenbach, von Hahnenbach und Lampersdorf beobachtet man, dass Anhäufungen von Granat- und Quarzkörnern, die im Durchmesser 1—2 Mm. gross sind, aussen von einer aus Plagioklas und Quarz gebildeten Zone umgeben werden. An diese schliesst sich ein Kranz von schwarzen Hornblendekrystallen. Die Räume zwischen derartigen rundlichen Massen sind erfüllt von einem gleichmässig feinkörnigen Gemenge von Malakolithkrystallen.

Die granatfreien Hornblendegneisse stellen feinkörnige bis mittelkörnige Gesteine dar, welche aus weissem Plagioklas, bräunlichschwarzer Hornblende, hellgrünem Augit, schwarzem Biotit, Quarz, Apatit und Magnetit zusammengesetzt sind. Im Dünnschliff erscheint die Hornblende kastanienbraun bis holzbraun. Durchschnitte normal zur Axe c zeigen fast nur ∞P, als schmale Abstumpfung der scharfen Kanten tritt zuweilen $\infty P \grave{\infty}$ auf. Die Hornblende des Gneisses von der Schönheyder Niedermühle ist aussen grün, innen braun. Zuweilen befinden sich die Hornblendekrystalle in paralleler Verwachsung mit Augit. Letzterer wird im Dünnschliff fast farblos oder blassgrünlich. Mangel an Pleochroismus und eine Auslöschungsschiefe von 40 — 57° auf Durchschnitten annähernd parallel zur Symmetrieebene sind charakteristisch für den Augit. Die grössten Augitkrystalle vom Mittelberge bei Reichenbach sind in der Richtung der Verticalaxe 1 Mm. lang. Deutliche Querschnitte normal zur Axe c wurden in dem feinkörnigen Hornblendegneiss von Lampersdorf beobachtet; ∞P, $\infty P \overline{\infty}$, $\infty P \grave{\infty}$ bilden die Umgrenzung in der Verticalzone. In verwitterten Gesteinsstücken ist der Augit in eine grünliche, chloritische Substanz umgewandelt. Der Biotit besteht meist aus abwechselnden Lagen, welche in dem senkrecht zur Axe c schwingenden Lichte beziehungsweise grün oder braun erscheinen.

In dem Hornblendegneiss bei Lampersdorf und Weigelsdorf findet sich ein Mineralgemenge, welches wesentlich aus ölgrüner Hornblende und grünlichschwarzem Serpentin zusammengesetzt ist. Der Serpentin, welcher im Dünnschliff die

*) pag. 122.

charakteristische Maschenstructur erkennen lässt, enthält noch unveränderte farblose Olivinkörner. Die ca. 2—3 Mm. langen Hornblendekrystalle, welche in dem Serpentin nicht gleichmässig vertheilt, sondern zu einzelnen gesonderten Partieen zusammengehäuft sind, und zuweilen divergent strahlige Bündel bilden, werden im Dünnschliff farblos.

Stellenweise enthält das Gestein ausser Hornblende und Serpentin noch Blättchen eines weissen talkähnlichen Minerals, welche auf den Spaltungsflächen der Hornblende und zwischen den einzelnen Hornblendekrystallen sitzen, so dass man annehmen darf, die Talkblättchen seien aus der Umwandlung der Hornblende hervorgegangen.

Der in Rede stehende hornblendeführende Serpentin erinnert an das mit ihm in der Zusammensetzung übereinstimmende Mineralgemenge vom Westabhang der Koralpe in Kärnthen, welches G. TSCHERMAK*) beschrieben und mit Recht als ungewöhnlich bezeichnet hat.

Auch der Serpentin, welcher zwischen Nimptsch und Frankenstein in fünf Hügeln aus dem umgebenden Diluvium zu Tage tritt, ist aus Olivin hervorgegangen. Die zeisiggrüne bis ölgrüne Serpentinsubstanz, welche Körner von Chromeisenstein umschliesst, zeigt im Dünnschliff Maschenstructur und enthält farblose Olivinkörner. — Bei starker Beleuchtung sieht man auf den Bruchflächen des Serpentins kleine glänzende nadelförmige Krystalle, welche nur selten die Grösse von ca. 1 Cm. erreichen und die Spaltbarkeit der Hornblende besitzen. Auch die optischen Eigenschaften dieses Minerals weisen auf ein Glied der Amphibolgruppe, insbesondere auf Aktinolith hin. Im Dünnschliff erscheinen die Durchschnitte farblos, parallel der Längsrichtung geht eine vollkommene Spaltbarkeit, senkrecht zu ihr ist das Mineral von unregelmässigen Rissen durchsetzt. Die Auslöschungsschiefe beträgt auf den Durchschnitten parallel der Längsrichtung im Maximum 14°. Zuweilen wurden rhombische Querschnitte, deren Winkel mit den Winkeln des verticalen Prismas der Hornblende übereinstimmen, beobachtet. — Auf den grösseren hellgelben Hornblendekrystallen sitzen Blättchen eines weissen talkähnlichen Minerals, welches augenscheinlich aus der Umwandlung der Hornblende hervorgegangen ist.

Der Serpentin nördlich von Frankenstein besitzt also im Wesentlichen dieselbe Zusammensetzung wie derjenige von Lampersdorf und Weigelsdorf.

Nach J. ROTH steht der Serpentin nördlich von Franken-

---

*) TSCHERMAK, Verwandlung von Grammatit in Talk bei Gegenwart von Olivin. Min. Mitth. 1876. pag. 65.

stein in Verbindung mit den Hornblendegneissen, welche nördlich von den Serpentinhügeln und in deren Streichungsrichtung auftreten.*) Da deutliche Aufschlüsse, welche den unmittelbaren Zusammenhang der Serpentine und der Hornblendegneisse in Evidenz setzen, fehlen, so ist es von Interesse, dass sich in dem Berliner Museum Gesteinsstücke befinden, welche als Belege für die Richtigkeit jener Auffassung dienen. Dieselben rühren, der beiliegenden Etikette zufolge, von Schurfarbeiten her, welche zu Thomnitz behufs Aufsuchung von Chrysopras - Lagerstätten unternommen wurden, und gehören augenscheinlich Hornblendegneissen an. Sie bestehen aus mehreren mit einander wechsellagernden Mineralgemengen, von denen das eine aus grünlichschwarzer Hornblende und untergeordnetem Plagioklas, ein zweites aus hellgrünem Malakolith, ein drittes aus Quarz, Plagioklas, Malakolith und vereinzelten Epidotkrystallen zusammengesetzt ist. G. Rose fand am Gumberg ein Gestein, welches auf der einen Schieferungsfläche schon mit dem unbewaffneten Auge grünlichschwarze Hornblende erkennen lässt; im Dünnschliff löst sich das Gestein auf in ein mikroskopisch grobkörniges Gemenge von Hornblende, Malakolith und Plagioklas. Demnach scheinen in der That die Serpentine zwischen Frankenstein und Nimptsch in unmittelbarem Zusammenhang mit Hornblendegneissen zu stehen.

Von besonderem Interesse sind die Feldspathgesteine dieser Hornblendegneisse, deren Vorkommen durchaus analog dem Vorkommen der ähnlichen Gesteine vom Wachberg bei Baumgarten ist. Aus diesen Feldspathgesteinen rühren diejenigen wesentlich aus Plagioklas bestehenden Handstücke her, welche von Glocker mit dem Namen Saccharit belegt und von Schmidt**) analysirt wurden. Von Dana ist der Saccharit zum Andesin gestellt worden. Der Name Saccharit ist zur Bezeichnung eines Gliedes der Kalknatronfeldspäthe natürlich überflüssig. Die mikroskopische Untersuchung der Glocker'schen Originalstücke ergab, dass dieselben aus einem feinkörnigen Gemenge von Plagioklaskrystallen bestehen, die sich im polarisirten Licht aus zahlreichen Lamellen in Zwillingsstellung zusammengesetzt erweisen. Die optischen Eigenschaften der wenigen im Dünnschliff ungestreift erscheinenden Feldspathdurchschnitte gestatten nicht die Annahme, dass neben dem Plagioklas noch ein monosymmetrischer Feldspath vorhanden sei; es liegen derartige Schnitte parallel zur Fläche $\infty P \breve{\infty}$. — Einige Stücke enthalten ausser Plagioklas noch sparsame kleine grüne Hornblendekrystalle und grössere blauschwarze Turmaline. Der

---

*) Vergl. Erläuterungen pag. 125. 143.

**) Pogg. Ann. Bd. 61. pag. 385.

Turmalin erscheint im Dünnschliff indigoblau, wenn die Richtung der Hauptaxe normal zur Hauptschwingungsebene des Polarisators ist, hellisabellfarbig oder fast farblos, wenn diese Richtung der Hauptschwingungsebene des Polarisators parallel geht. Die Turmalindurchschnitte sind lagenweise parallel der Hauptaxe heller und dunkler gefärbt. Parallel der Hauptaxe gehen geradlinig verlaufende Blätterdurchgänge. Auch der aus der Umwandlung des Plagioklases hervorgegangene sogen. Razoumoffskin*) enthält zahlreiche Turmalinkrystalle; die grösseren Handstücke desselben, welche im Berliner Museum aufbewahrt werden, zeigen den zersetzten Plagioklas noch in Verbindung mit Hornblendegneiss.

Neuerlichst hat A. v. LASAULX eine auffallende Ansicht über die Entstehung des Saccharits ausgesprochen**), derzufolge die sogen. Saccharite in die Reihe der aus der Umwandlung von krystallinischen Gesteinen zu Serpentin hervorgehenden Mineralneubildungen gehören sollen. Insbesondere sollen die feldspathreichsten Saccharite als das eine Endglied, Quarzaggregate als das andere Endglied dieser Reihe angesehen werden. Diese Ansicht ist völlig unvereinbar mit den Ergebnissen der Untersuchungen über die bei der Serpentinbildung entstehenden Umwandlungsproducte***), und mit den Beobachtungen über das Vorkommen der Feldspathgesteine am Gumberg und am Wachberg.

*) Analysirt von ZELLNER, SCHWEIGG. J. Bd. 18. pag. 370.

**) Sitzungsbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur vom 11. Juli 1877.

***) J. ROTH, Erläuterungen pag. 105—109. 124. 125.

3. Verbreitung der Inoceramen in den Zonen der norddeutschen Kreide.

Von Herrn Clemens Schlüter in Bonn.

(Aus einem Briefe an Herrn Beyrich.)

Als Ihr letzter Besuch in Bonn uns im vergangenen Sommer erfreute, fanden Sie mein Arbeitszimmer ganz erfüllt von Inoceramen. Es wird Sie vielleicht interessiren, was das Resultat der Prüfung ist.

Es wurden ca. 1000 Exemplare untersucht, die ich grösstentheils selbst in den letzten Decennien gesammelt habe. Mein Wunsch, die Arbeit noch vor Beginn der Reisezeit und dem am Schlusse der Herbstferien bevorstehenden Umzuge aus dem Poppelsdorfer Schlosse, in dessen von mir innegehabten Räumen sich Mineralogie und Zoologie theilen, zu vollenden, hat sich glücklicherweise verwirklicht.

Hier haben Sie das geognostische Ergebniss. Die eingehende paläontologische Erörterung wird Ihnen das nächste Heft der Paläontographica, an dem bereits eifrig gedruckt wird, bringen.

Hils. (Étage Neocomien d'Orb.)

Im Neocom Norddeutschlands, d. i. im Hilsconglomerat und Hilsthon, sowie im Hilssandstein des Teutoburger Waldes hat bis jetzt die Gattung *Inoceramus* noch keinen Vertreter aufzuweisen.

Unterer Gault. (Étage Aptien d'Orb.)

In den unteren Gliedern des Gault: in den Crioceren-Schichten und in der Zone des *Belemnites Brunswicensis* wurde ebenfalls noch kein *Inoceramus* aufgefunden.

Zum ersten Male taucht *Inoceramus* in der norddeutschen Kreide auf in der oberen Abtheilung des Unteren Gault, in den Schichten, welche characterisirt sind durch *Ammonites Martini*, *Ancyloceras Bowerbanki* etc., also im Aptien. Hier fand sich

Inoceramus Ewaldi Schlüt.

im nördlichen Westfalen, an der preussisch-holländischen Grenze bei Wüllen.

Mittlerer Gault. (Étage Albien d'Orb. z. Th.)

Im mittleren Gault, d. h. in den Schichten mit *Ammonites tardefurcatus* und *Ammonites Milletianus*, welche der unteren Partie der Étage Albien d'Orbigny's entsprechen, haben sich noch keine Inoceramen gezeigt.

Oberer Gault. (Étage Albien d'Orb. z. Th.)

Die beiden Glieder des Oberen Gault, der Minimus-Thon und der die Untere Kreide zum Abschluss bringende Flammenmergel, sowie die Aequivalente des ersteren im Teutoburger Walde, der rothe Gaultsandstein mit *Ammonites auritus*, *Holaster latissimus*, *Cardiaster Caroli Magni* etc. bei Neuenheerse und Altenbeken führen beide den altbekannten:

Inoceramus concentricus Park.*)

Als grosse Seltenheit hat sich ausserdem im Flammenmergel gezeigt:

Inoceramus sulcatus Park.**) und
Inoceramus sp. n.

Unterer Pläner. (Étage cénomanien d'Orb.)

Der cenomane Pläner Norddeutschlands birgt zwei verschiedene Formen von Inoceramen:

Inoceramus orbicularis Münst.***)
Inoceramus virgatus Schlüt.†)

Das tiefste Glied, die Tourtia von Essen oder die Zone des *Pecten asper* und *Catopygus carinatus* war der Erhaltung der Faser-Muschel nicht günstig. Ich habe als grosse Seltenheit nur zwei Abdrücke von *Inoceramus orbicularis* in derselben gesammelt. Dagegen zeigen sich von dem dicken Schlosse

---

*) Parkinson, Transact. geol. Soc. of London 1819. V a. pag. 58. t. 1. — Goldfuss, Petr. Germ. t. 109.

**) Parkinson, l. c. — Goldfuss, f. 8 a. b. c.

***) Goldfuss, Petr. Germ. pag. 117. t. 113. f. 2. Syn. *Inoceramus latus* Mant. bei Goldfuss pag. 117 t. 112. f 5.

†) Syn. *Inoceramus Lamarckii* Goldf. t. 91. f. 2. und *Inoceramus striatus* Mant. Goldf. bei Strombeck.

eines *Inoceramus* öfter Fragmente*), welche darthun, dass die Gattung bei Beginn der cenomanen Zeit nicht ganz selten war.

Im mittleren Cenoman, in der Zone des *Ammonites varians* und *Hemiaster Griepenkerli* ist neben *Ammonites varians* an allen Aufschlusspunkten *Inoceramus orbicularis* das häufigst vorkommende Fossil und daneben nicht selten *Inoceramus virgatus.* **)

Das jüngste Glied des Cenoman, die Zone des *Ammonites Rotomagensis* und *Holaster subglobosus* führt ebenfalls noch die beiden genannten Inoceramen. Hier erreichen sie das Ende ihres Daseins. In dem nun folgenden oberen Pläner kaben sie sich noch nicht gezeigt.

Oberer Pläner. (Étage Turonien d'Orb.)

Im Turon steigt die Zahl der Arten unserer Gattung erheblich. Es fanden sich:

Inoceramus labiatus Schloth.***)
Inoceramus Brongniarti Sw. Stromb †)
Inoceramus inaequivalvis Schlot. ††)
Inoceramus latus Sow. †††)
Inoceramus cf. *cuneatus* d'Orb.
Inoceramus undulatus Mant. Goldf. *†)
Inoceramus Cuvieri Sow. Stromb.*††)

---

*) Welcher Art diese Reste, welche theils der rechten, theils der linken Klappe angehören, entstammen, lässt sich zur Zeit noch nicht ermitteln. Gewisse Eigenthümlichkeiten machen es wahrscheinlieh, dass sie einer der bis jetzt aus norddeutschem Cenoman bekannten Arten nicht angehören.

**) Im „Grünsande" südlich von Unna (Billmerich, Fröhmern) mit *Ammonites varians*, der entweder dieser Zone oder der Tourtia angehört, fand sich ein kleiner *Inoceramus*, vielleicht nur Brut, dessen eine Klappe einen kurzen, dessen andere Klappe einen längeren, gerade vorgestreckten Wirbel besitzt. Obwohl diese Stücke an sich nicht bestimmbar sind, so ergiebt sich doch aus dem genannten Umstande, dass sie nicht einer der beiden genannten Arten angehören, dass das norddeutsche Cenoman also noch eine dritte, seltene Art besitzt.

***) *Ostracites labiatus* Schloth. Leonhard, Miner. Taschenb. 1813. VII. pag. 93. Syn. *Inoceramus mytiloides* Mantell, Geolog. of Sussex 1822. pag. 215. t. 28. f. 2. — Goldf., Petr. Germ. pag. 118. t. 113. f. 4.

†) Goldfuss, t. 111. f. 3. syn. *Inoc. annulatus* Goldf. t. 110. f. 7. — v. Strombeck, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1859. pag. 49.

††) Syn. *Inoc. striatus* Goldf. t. 112. f. 2.

†††) Sowerby, Miner. Conch. t. 582. f. 1.

*†) Goldfuss, Petr. Germ. t. 112. f. 1.

*††) Sowerby, Linn. Transact. 1823. XIII. t. 25. und die Copie: Sowerby, Miner. Conch. t. 441.; Goldfuss, l. c. t. 111. f. 1. — v. Strombeck, Zeitschr. d. d. geol. Ges.

Diese Arten vertheilen sich in den einzelnen Zonen des Turon wie folgt:

Zone des *Actinocamax plenus*.

In der Zone des *Actinocamax plenus* hat sich noch kein *Inoceramus* gezeigt.

Zone des *Inoceramus labiatus* und *Ammonites nodosoides* (Mytiloides-Pläner).

Die leicht kenntliche, 'schmale, langgestreckte Form des *Inoceramus labiatus*, welcher in zahllosen Individuen die Bänke dieser Zone erfüllt, charakterisirt dieselbe um so schärfer, als sie weder höher noch tiefer vorkommt, und in weitester geographischer Verbreitung nachgewiesen ist.

Im subhercynischen Becken soll auch *Inoceramus Brongniarti* schon in dieser Zone auftreten, in Westfalen habe ich denselben so tief noch nicht gesehen.

Zone des *Inoceramus Brongniarti* und *Ammonites Woollgari* (*Brongniarti*-Pläner).

Die Hauptform, daher namengebend, ist *Inoceramus Brongniarti*, sowohl im eigentlichen *Brongniarti*-Pläner, wie in der als Galeriten-Pläner bezeichneten Facies. Kleinere Schalen sind hier häufiger als grössere. Daneben findet sich, bis jetzt als Seltenheit, auch *Inoceramus inaequivalvis*.

Zone des *Heteroceras Reussianum* und *Spondylus spinosus* (Scaphiten-Pläner).

Durch Herrn v. Strombeck wurden aus diesem Niveau aufgeführt *Inoceramus latus* Sow., *In.* cf. *cuneatus* d'Orb. und *In. undulatus* Mant. In einzelnen Exemplaren habe ich auch den *In. Brongniarti* und *In. inaequivalvis* beobachtet.

Zone des *Inoceramus Cuvieri* und *Epiaster brevis* (Cuvieri-Pläner).

Wie *In. labiatus* ausschliesslich an der Basis des eigentlichen oberen Pläners sich findet, so gehört *In. Cuvieri* der jüngsten Zone des Pläners, diese charakterisirend, an. Die Art findet sich überall ausserordentlich häufig und ist mit *Epiaster brevis* das häufigste Fossil der nach ihr benannten obersten Zone des Pläners überhaupt.

Daneben zeigt sich auch hin und wieder *In. Brongniarti.* Doch habe ich niemals kleinere Exemplare beobachtet; nur solche Formen, welche GOLDFUSS *In. annulatus* nannte. *)

Emscher-Mergel.

(Zone des *Ammonites Margae* und *Inoceramus digitatus.)*

Im Emscher-Mergel ist die Zahl der Arten, welche hier die Gattung *Inoceramus* repräsentiren, nicht allein mindestens ebenso gross, wie im gesammten turonen Pläner, sondern ist auch der Reichthum der Formen noch mannigfaltiger, so dass die Gattung in diesem Niveau den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreicht, von dem sie rasch hinabsteigt, indem sie im Senon mit wenigen Vertretern erlischt. Es wurden beobachtet:

Inoceramus digitatus SOW. **)
Inoceramus undulato-plicatus FERD. ROEM. ***)
Inoceramus radians SCHLÜT. †)
Inoceramus involutus SOW. ††) mit den beiden Nebenformen
Inoceramus umbonatus MEEK u. HAYD. †††) und
Inoceramus exogyroides MEEK u. HAYD. *†) —
Inoceramus gibbosus SCHLÜT. *††)
Inoceramus undabundus MEEK u. HAYD. *†††)
Inoceramus subcardissoides SCHLÜT. †*)
Inoceramus Cuvieri SOW.
Inoceramus cf. *Cripsii* MANT.

---

*) Als grosse Seltenheit fanden sich auch ein paar Schaalen eines kleinen *Inoceramus*, welche unter den bekannten Arten sich zunächst an *Inoceramus involutus* anlehnen, sich aber wegen ungenügender Erhaltung noch nicht hinreichend charakterisiren lassen.

**) SOWERBY, Miner. Conchol. 1829. tom. VI. pag. 215. t. 604. f. 2.

***) FERD. ROEMER, Kreidebild von Texas 1852. t. 7. f. 1. pag. 59.

†) Von flacher Gestalt, mehr hoch als breit, mit einfachen radialen Rippen versehen.

††) SOWERBY, l. c. tom. VI. pag. 160. t. 583.

†††) MEEK, United States geolog. Survey of the Territories. A Report of the invertebrate Cretaceous and Tertiary Fossils of the Upper Missouri Country. Washington 1876. t. 3.

*†) MEEK, ibid. pag. 46. t. 5. f. 3.

*††) Etwa von der Gestalt des *Inoc. Brongniarti*, aber die Rippen stärker, die hintere Seite durch eine Längseinsenkung abgeschnürt, in Folge dessen die zwischen ihr und dem Flügel gelegenen Partie der Rippen höckerartig etc.

*†††) MEEK, l. c. pag. 60. t 3. f. 2.

†*) Die hintere Partie der mehr als fussgrossen Muschel abgeschnürt; kräftige radiale Rippen, die vordere und hintere Partie bedeckend; dieselben von concentrischen Rippen gekreuzt.

In. Cuvieri Sow. ist nur in 2 oder 3 Exemplaren in den tieferen Lagen gefunden.

Die im Emscher-Mergel Westfalens gefundenen, vorläufig zu *In. Cripsii* Mant. gestellten Stücke werden vielleicht nach Auffindung besseren Materials davon abzutrennen sein.

Vielleicht tritt auch *In. cardissoides* Goldf. bereits im Emscher auf, wie durch einige nicht besonders gute Stücke angedeutet wird.

Ausser den genannten Arten enthält der Emscher noch 2 oder 3 andere Arten, welche noch nicht genügend charakterisirt werden konnten; insbesondere eine hochgewölbte und eine flache Art, beide concentrisch gerippt. Vermuthungsweise gehört erstere dem

Inoceramus Decheni A. Roem.*)

an, welche zwar aus der Tourtia von Essen stammen soll, was aber irrig sein dürfte.

Unter-Senon (Étage Santonien Coq.)

Im Santon oder gewöhnlicher Unter-Senon genannten Schichten tritt die Gattung *Inoceramus* nochmals mit einem neuen Typus auf; es ist

Inoceramus lobatus Münst.**)

Derselbe zeigt sich in allen drei Zonen des Unter-Senon:

1. Im Recklinghauser Sandmergel (Marsupiten-Zone),
2. in den Quarzgesteinen von Haltern (Zone des *Pecten muricatus)* und
3. in den kalkigen Sandsteinen von Dülmen (Zone des *Scaphites binodosus)*,

steigt aber, indem sie in letzterer erlischt, nicht in das Ober-Senon oder die Coeloptychien-Kreide hinauf.

Als Seltenheit findet sich hierneben — aber bis jetzt nur im tiefsten Niveau, insbesondere am Salzberge bei Quedlinburg:

Inoceramus cardissoides Goldf.***)

Der wahrscheinlich von *In. lobatus* nicht abzutrennende

Inoceramus Lingua Goldf.†)

hat sich vorherrschend im obersten Niveau, in der Zone des *Scaphites binodosus* gezeigt.

*) A. Roemer, Verstein. d. nordd. Kreidegeb. pag. 60. t. 8. f. 10.
**) Goldfuss, Petref. Germ. III. pag. 113. t. 110. f. 3.
***) Goldfuss, ibid. t. 110. f. 2. pag. 112.
†) Goldfuss, ibid. t. 110. f. 3.

Die zweite Hauptform ist:

Inoceramus Cripsii Mant.*),

der in typischen Exemplaren und häufig vorkommend gleich im Recklinghauser Sandmergel beginnt, durch die beiden folgenden Zonen steigt und weiter in das Ober-Senon fortsetzt.

Nach einer Angabe von Brauns soll auch als seltenes Vorkommen

Inoceramus involutus Sow.

noch bis in die Salzberg-Mergel hineinreichen.

Ober-Senon. (Coeloptychien-Kreide.)

Der schon im ganzen Unter-Senon verbreitete

Inoceramus Cripsii Mant.

findet sich in allen drei Gliedern der Coeloptychien-Kreide, nämlich

1. in der Zone der *Becksia Soekelandi* (Hauptniveau des *Actinocamax quadratus)*,
2. in der Zone des *Ammonites Coesfeldiensis* und *Lepidospongia rugosa* und *Micraster glyphus* (Untere Mucronaten-Kreide) und
3. in der Zone des *Heteroceras polyplocum* und *Ammonites Wittekindi* und *Scaphites pulcherrimus* (Obere Mucronaten-Kreide).

In der mittleren der drei genannten Zonen, in der Zone des *Ammonites Coesfeldiensis* findet sich ausserdem nicht selten eine Nebenform:

Inoceramus Barabini Mort.**)

Sonach ist *Inoceramus Cripsii* der letzte Repräsentant der wichtigsten Kreidemuschel, der Gattung *Inoceramus****) und zugleich der wichtigste Vertreter derselben, da sie bei häufigem Vorkommen die weiteste Verbreitung besitzt in Europa, Afrika, Asien und Amerika.

---

*) Mantell, Geology of Sussex pag. 133. t. 27. f. 11. — Goldfuss, l. c. pag. 116. t. 112. f. 4.

**) Morton, Organic Remains of the Cretaceous Group of the United States 1834. pag. 62. t. 13. f. 11. (nicht t. 17. f. 3.). — Meek, l. c. pag. 49. t. 13. f. 2.

***) Der von Golfuss aus dem Kreidetuff von Maestricht aufgeführte *Inoceramus nobilis* gehört nicht zur Gattung *Inoceramus*. — Ob *Inoceramus tegulatus* Hagenow (Jahrb. f. Min. 1842. seq. pag. 32.) aus der weissen Kreide Rügens eine selbstständige Art darstelle oder mit *Inoceramus Cripsii* zu vereinen sei, vermag ich wegen mangelnden Materials nicht zu entscheiden.

Das war das vorhandene Kartenmaterial, als im Jahre 1855 die ersten Arbeiten zur Ausführung der nun vorliegenden Karte begannen. Während derselben erschien 1856—1865 die geognostische Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen von H. v. Dechen, welche weit über ihr Gebiet auf Luxemburg übergreift.

Aus dem der neuen Karte beigefügten Wegweiser*) erfahren wir, dass dieselbe auf besondere Anregung Seiner Königlichen Hoheit des Prinzen Heinrich der Niederlande, in Angriff genommen, und dass mit ihrer Ausführung ein aus neun Mitgliedern gebildetes Comité betraut wurde, in welchem schliesslich nur noch Wies activ blieb; ihm wurde dann später zur Vollendung der noch auszuführenden Arbeiten Siegen beigeordnet. Diesen beiden Herren verdanken wir die geologische Karte in der Form, wie sie heute vor uns liegt. Die Karten mehrerer Gemeinden, die von einigen der übrigen Mitglieder des Comité's ausgeführt worden waren, mussten dem Wegweiser zufolge als unbrauchbar unberücksichtigt bleiben und neu bearbeitet werden.

Die Karte ist im Maassstab von 1:40000 ausgeführt; den lithographischen Theil besorgte Erhard, den Farbendruck Lemercier in Paris. Als topographische Grundlage diente die geographische Karte des Grossherzogthums Luxemburg von A. Liesch. Der Umstand, dass auf dieser Karte die orographischen Verhältnisse keinen genügenden Ausdruck finden, für die Thal- und Bergbildungen weder Schraffirungen, noch die viel übersichtlicheren Höhencurven vorhanden sind, bedingt als nothwendige Folge, dass auf der geologischen Karte ein sehr wichtiger Moment nicht zur Anschauung kommen kann: die innige Beziehung zwischen der Zusammensetzung des Bodens und seiner Gestaltung. Eine geologische Karte, welche diese Abhängigkeit zeigen soll, verlangt ausführlichere topographische Grundlagen, als die bis jetzt vorhandenen; und so lange solche fehlen, muss der Versuch, für Luxemburg eine Karte herstellen zu wollen, die den Ansprüchen genügt, die man heute an geologische Karten zu stellen gewohnt ist, erfolglos bleiben.

Die Colorirung der Karte ist zwar eine sehr lebhafte, lässt aber dennoch in vielen Fällen die nöthige Klarheit vermissen: auch sind die Farben mitunter unglücklich gewählt. So sind die unteren Kalke des Muschelkalks (siehe nachstehende Tabelle) blauviolett, die mittleren Kalke derselben Formation blau ausgezeichnet; durch kurzen Gebrauch der

*) Wegweiser zur geologischen Karte des Grossherzogthums Luxemburg von Wies. Luxemburg 1877.

Karte bleicht aber erstere Farbe so bedeutend, dass sie von der zweiten schwer zu unterscheiden ist. — Die quartären Ablagerungen (nur Diluvium; Alluvium ist nicht eingetragen) sind durch Schraffirungen bezeichnet, eine Methode, welche einen Ueberblick über die Lagerung dieser Bildungen sehr erschwert.

Wenden wir uns nun zu den auf der Karte unterschiedenen Formationsabtheilungen. Es sind von unten nach oben folgende:

Grauwacke inférieure	terrain dévonien	Untere Grauwacke	Devon.
Schiste } de la Grauwacke supérieure grés		Schieferthone } der oberen Grauwacke Sandstein	
Grés bigarré		Bunter Sandstein	Buntsandsteinformation.
Marnes gypsifères du grés bigarré (Röth)		Röth	
Calcaire coquillier (1^{ière} assise)		Untere Kalke	des Muschelkalks.
Marnes de calcaire coquillier (1^{ière} assise)		Untere Mergel-Anhydritgruppe	
Calcaire coquillier (2ième assise)		Mittlere Kalke	
Marnes du calcaire coquillier (2ième assise)		Obere Mergel	
Calcaire coquillier (3ième assise)		Obere Kalke	
Marnes irrisées infèrieures		Lettenkohle	Keuper.
Grés moyen du Keuper		Mittlerer Keupersandstein	
Marnes irrisées supérieures		Bunte Mergel	
Grés supérieure du Keuper (Räth)		Oberer Keupersandstein (Räth)	
Calcaire infraliasique		Unterer Liaskalk	unterer oder schwarzer Jura.
Grés de Luxembourg		Unterer Liassandstein (Luxemburger Sandstein)	
Calcaire à Gryphées arquées		Gryphitenkalk	
Marnes à ovoïdes ferrugineux		Ovoidenmergel	mittlerer oder brauner Jura.
Calcaire à Gryphées Cymbium		Cymbienkalk	
Grés supérieur du Lias (Macigno d'Aubange)		Mittlerer Liassandstein (Macigno)	
Schiste bitumineux		Bituminöser Schiefer	
Oolithe ferrugineuse		Eisenhaltiger Oolith (Minette-Schiefer)	
Marnes grises		Graue Mergel	Oberer oder weisser Jura.
Calcaire à polypiers		Polypenkalk	
Terrains quaternaires (Diluvion)		Diluvium	

Die erste Verticalreihe giebt die zur Farbenskala der Karte angeführten Namen, die zweite Reihe enthält dfe deutschen Bezeichnungen des Wegweisers, sowie eine Zusammenfassung der unterschiedenen Abtheilungen zu Formationen. An mehreren Stellen fehlt eine Uebereinstimmung zwischen den deutschen und den französischen Bezeichnungen; wir haben sie mit * bezeichnet.

Diese Eintheilung möchten wir nun einer kurzen Besprechung unterwerfen.

Die von dem Autor unterschiedenen Abtheilungen des Devon werden von ihm mit den in den benachbarten Ländern auftretenden Bildungen nicht genau verglichen. Seine „unmaassgebliche Ansicht aber ist die, dass man darin die zwei untersten Abtheilungen der devonischen Formation anzunehmen habe.“ (Wegweiser pag. 7.) Zur palaeontologischen Charakteristik werden angeführt: aus der unteren Grauwacke Stielglieder von Encriniten, Euomphalusarten, Spiriferen, Trümmer von *Orthoceras* und Trilobiten; aus der oberen Grauwacke Spiriferen und Stielglieder von Encriniten.

Unter den Encriniten sind hier jedenfalls solche unbestimmbare Stielglieder zu verstehen, die man sonst als Trochiten bezeichnet.

Die triadischen Ablagerungen eröffnen Conglomerate, auf welche Buntsandstein folgt. Vogesensandstein soll nicht zur Ablagerung gelangt sein.

Zuerst durch Ch. E. Weiss (Ueber die Entwickelung des Muschelkalks an der Saar, Mosel und im Luxemburgischen, Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXI. pag. 837—849), später durch Benecke (Ueber die Trias in Elsass, in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Strassburg 1877) erfahren wir, dass diese Sandsteine einer weiteren Gliederung fähig sind; dass besonders die Abtrennung des Muschelsandsteins in den oberen Horizonten möglich ist. Wenn auch die Stellung der Conglomerate mit Sicherheit nicht festgestellt ist, so bleibt doch jedenfalls, wie auch Benecke bemerkt, zu beweisen, dass Vogesensandstein nicht abgelagert worden sei. Diese letztere Annahme von Wies ist durch keinen Beweis gestützt. — Als Aequivalente des Röth sind die feineren thonigen Sandsteine unter dem Muschelsandstein anzusehen. Die Thone mit Gyps über dem letzteren können dann nur mittleren Muschelkalk darstellen, auf welchem Kalke des oberen Muschelkalks: Trochiten- und Nodosuskalk, folgen. Wies sieht dagegen diese Thone mit Gyps als Röth und den oberen Muschelkalk als unteren an.

Ueber den oberen Muschelkalk (nach unserer Auffassung) sind weitere mächtige Kalkablagerungen bisher nicht ange-

geben worden, weder von Moris, der seine Kalke richtig mit dem Friedrichshaller Kalk verglich, noch von Weiss und Benecke. Wenn wir bei Wies nun dennoch einem mittleren Muschelkalk begegnen, der über seinem unteren folgen soll, so handelt es sich da einfach um ein Vernachlässigen der im Luxemburgischen so häufigen Verwerfungen. Es lässt sich in der That nachweisen, wie ich in einer demnächst erscheinenden Arbeit zeigen werde, dass unterer und mittlerer Muschelkalk bei Wies dasselbe ist, und dass die an einigen Punkten angeblich dazwischen gelagerten bunten Mergel dem Keuper angehören. Diese Keupermergel sind wohl in ein tieferes Niveau als der Muschelkalk gesunken, unterteufen denselben aber niemals.

Wir sind an dieser Stelle dem früheren Bearbeiter der Luxemburger Trias, Moris, eine Rechtfertigung schuldig gegenüber der herben Kritik, welche Wies gegen ihn ausübt. (Moris war Professor am Athenäum in Luxemburg und Präsident des zur Ausführung der geologischen Karte ernannten Comité's.) Auf Seite 7 des Wegweisers heisst es: „Hier trifft seine Eintheilung (diejenige von Moris) im grossen Ganzen zu, lässt aber im Detail noch manches zu wünschen übrig. Namentlich fehlt es ihm an einer klaren Einsicht in den Bau der Muschelkalkformation; die mächtigen Mergelschichten, welche in derselben vorkommen, hielt er sogar an manchen Stellen für Keuperthone, und das Bild, welches er sich von dieser ganzen Formation machte, musste daher ein sehr verworrenes werden."

Nach dem oben Gesagten war die Moris'sche Anschauung richtig; den oberen Muschelkalk hatte er richtig erkannt, sowie seine Ueberlagerung durch den Keuper. Darin dass er die von uns als mittleren Muschelkalk bezeichneten Schichten zur Buntsandsteinformation rechnete, schloss er sich vollständig der damals herrschenden Ansicht an. Seine Eintheilung des Keuper, abgesehen davon, dass er die Lettenkohle nicht ausschied, ist die auch noch heute übliche.

Dies möge genügen, um zu zeigen, wie wir, was die Trias anbelangt, die geologische Karte aufzufassen haben. Darauf dass auch im Keuper Manches eine andere Deutung erfahren muss, werde ich bei einer anderen Gelegenheit zurückkommen. Auch sollen dann die zahlreichen Verwerfungen, welche auf der Karte nicht zur Anschauung kommen, soweit sie beobachtet sind, besprochen werden. — Als ein Mangel ist endlich noch hervorzuheben, dass die Veränderungen, welche der Muschelkalk in seiner westlichen Verbreitung in Luxemburg erfährt, weder im Texte noch auf der Karte berücksichtigt werden.

Gehen wir zur Besprechung des Jura über. Hier können

wir es nicht unterlassen, einige Sätze des „Wegweiser“ wörtlich zu citiren; sie betreffen die Auffassung einer Reihe von Schichten des Lias und des braunen Jura.

„Der mittlere und der obere Lias muss im Luxemburgischen entschieden zum braunen Jura gezählt werden.“ (Wegw. pag. 57.)

„Der obere oder weisse Jura begreift in unserem Lande die Oolithgruppe, welche in drei Abtheilungen auftritt: a. den oolithischen Eisenstein (minette), welcher aber nicht weiss, sondern hochroth ist, und seinen reichen Eisengehalt recht offen zur Schau trägt.“ (l. c. pag. 41.)

„Die Stellung des eisenhaltigen Ooliths ist nicht leicht zu bestimmen. Seinem ganzen Habitus nach müsste er zum weissen Jura gezählt werden, wie das oben pag. 41 geschehen ist; nimmt man dagegen auf die Farbe Rücksicht, so muss man ihn zu unserem braunen Jura rechnen, wie wir das in der voranstehenden Tabelle gethan.“ (l. c. pag. 57.)

Aus diesen Sätzen, denen wir noch mehre ähnliche anschliessen könnten, kann man nur folgern, dass hier unter den Bezeichnungen schwarzer, brauner und weisser Jura nicht Schichten verstanden sein sollen, welche den Ablagerungen gleichen Namens z. B. in Schwaben aequivalent wären, wo diese Namen ursprünglich ja auch auf Farbenunterschiede sich gründeten, jetzt aber auf palaeontologisch bestimmt abgegrenzte Abtheilungen sich beziehen, sondern Juraschichten von resp. schwarzer, brauner und weisser Farbe ohne diese palaeontologische Begrenzung.

Ueber seine Eintheilung drückt sich der Verfasser selbst in folgender Weise aus: „Man wird bemerken, dass die voranstehende Eintheilung ganz eigenthümlich ist, und ausser dem Luxemburger Lande vielleicht nirgends angewendet werden könnte. Aber für das Luxemburger Land ist sie vollkommen berechtigt, sowohl wegen der Massenbeschaffenheit der einzelnen Glieder, als wegen ihrer organischen Einschlüsse.“ (l. c. pag. 57.)

Die vom Autor angegebene palaeontologische Charakteristik ist jedoch eine so mangelhafte, dass es nur für einige wenige Schichten gelingt, sie als Aequivalente von bestimmten Schichten anderer Gegenden zu erkennen. Die letzten Worte des eben mitgetheilten Satzes des Autors beruhen demnach auf sehr schwacher Grundlage.

Eine z. Th. andere Bedeutung müssen wir jedoch den Bezeichnungen: schwarzer, brauner und weisser Jura beilegen, wenn wir uns an die Populäre Geologie*) desselben Ver-

*) Populäre Geologie von N. Wies. Luxemburg 1876.

fassers halten. In §. 125 derselben wird eine Uebersicht über die Juraformation im Allgemeinen gegeben; die dort angenommene Eintheilung ist die allgemein gebräuchliche in unteren, mittleren und oberen, resp. schwarzen (Lias), braunen (Dogger) und weissen Jura (Malm). In den §§. 126—133 incl. werden diese Abtheilungen näher beschrieben; darauf folgt in §. 134 die specielle Beschreibung des Luxemburger Jura, in dem, wie dies auch im Wegweiser geschehen ist, schwarzer, brauner und weisser Jura unterschieden werden.

Wir greifen als Beispiel der Behandlung in der Populären Geologie den weissen Jura heraus. Derselbe wird gegliedert in die Oxford-, Kimmeridge- und die Purbeck-Gruppe. — Von der Oxfordgruppe sagt der Verfasser: „die Oxfordgruppe enthält bedeutende Lagen eines fast nur aus Korallen, namentlich aus *Isastraea helianthoides* zusammengesetzten Kalkes, und besitzt sowohl in Norddeutschland, als in England eine bedeutende Ausdehnung.“ (Pop. Geol. pag. 219.)

Wie Wies speciell den luxemburgischen weissen Jura, der in „graue Mergel“ und „Polypenkalk“ gegliedert wird, auffasst, folgt aus folgenden Sätzen, die wir wiederum wörtlich anführen.

„Der Luxemburger Jura umfasst die zwei unteren Abtheilungen dieser Formation ganz, von der oberen aber nur die Oxfordgruppe.“ (Pop. Geol. pag. 232.)

„Was die grauen Mergel unter dem Polypenkalk betrifft, so können sie mit gleichem Recht zum braunen oder weissen Jura gerechnet werden. Da sie aber niemals braun gefärbt erscheinen, wenn sie nicht durch Diluvialeisenerze verunreinigt sind, so werden sie hier zum weissen Jura gezählt.“ (Pop. Geol. pag. 233.)

„Die Polypenkalke endlich beginnen mit einer etwa 15 bis 20 M. mächtigen Lage eines sehr zerklüfteten Kalksteins, worauf der eigentliche Polypenkalk ruht. Dieser bildet Lagen von 5 bis 10 M. Mächtigkeit, welche fast nur aus zerdrückten und zusammengekneteten Polypenstöcken und darin zerstreuten Muschelstücken bestehen. ... Die *Astraea helianthoides* scheint vorzugsweise bei der Bildung der Kalkbänke betheiligt zu sein.“ (Pop. Geol. pag. 236. 237.)

Die Ansicht, die wir schon oben durch die mitgetheilten Sätze des Wegweisers gewinnen mussten, drängt sich auch durch den dritten der eben angeführten Sätze wieder auf; die Ansicht nämlich, den weissen Jura, wie ihn Wies für Luxemburg abgrenzt, als Juraschichten von zwar weisser Farbe, nicht aber als Schichten anzusehen, welche den gleichnamigen Ablagerungen anderer Gegenden, wo die Bezeichnung weisser Jura für eine palaeontologisch bestimmt begrenzte Abtheilung des Jura gebraucht wird, aequivalent sind. — Vergleichen wir

aber untereinander die zwei ersten und den letzten der mitgetheilten Sätze, so müssen wir unbedingt zu einer entgegengesetzten Ansicht kommen; wir müssen annehmen, dass als weisser Jura, resp. Oxford, Schichten bezeichnet werden, welche durch ihre Fossilführung den gleichnamigen und gleichartigen Bildungen anderer Gegenden parallel stehen sollen.

Hier stehen wir vor einer Verwirrung, welche wir nur andeuten, nicht aber vollständig aufklären können. — Es darf uns nicht wundern, dass die auf Grundlage der angeführten Principien als Oxford oder als weisser Jura bezeichneten Schichten solches nicht sind. Moris sah den Polypenkalk als dem système oolithique zugehörig an. (Catalogue des fossiles recueillis dans le terrain jurassique du Grand-Duché de Luxembourg, tome deuxième pag. 189—195.) Ebenso Majerus (l. c.), der diese Kalke als Glied seiner étage bathonien supérieur, oolithe, beschreibt. Wenn auch die genaue Stellung dieser Schichten erst durch neue Untersuchungen festgestellt werden muss, so geht aus den vorhandenen Untersuchungen doch so viel hervor, dass diese Polypenkalke etwa den mittleren Lagen des braunen Jura angehören, und dass, da sie überhaupt die jüngsten jurassischen Ablagerungen im Luxemburgischen sind, das Auftreten von weissem Jura in diesem Lande ausgeschlossen ist.

Für nähere Details verweise ich ausser auf die beiden eben erwähnten Arbeiten, besonders aber auf die description géologique et minéralogique du département de la Moselle par M. E. Jacquot et M. M. O. Terquem et Barré, Paris 1868, da die Luxemburger Juraablagerungen nur Fortsetzungen der dort beschriebenen Schichtenreihen sind.

Wie für die Trias der Muschelkalk, so diente für den Jura der Polypenkalk, um zu zeigen, mit welcher Vorsicht die Karte von Wies und Siegen aufgenommen werden muss. In der ganzen Reihenfolge der Schichten lassen sich mit Sicherheit nur die Schichten vom mittleren Keupersandstein (= Schilfsandstein) bis zum Gryphitenkalk erkennen; darunter und darüber herrscht die grösste Unsicherheit.

5. Ueber einen Pterichthys von Gerolstein.

Von Herrn E. Beyrich in Berlin.

Hierzu Tafel X.

Die in deutschen Devonbildungen bisher aufgefundenen Reste von Placodermen haben nur wenig dazu beigetragen, die Kenntniss dieser merkwürdigen alten Fischformen zu erweitern und man war für ihre Beurtheilung ausschliesslich auf die Resultate angewiesen, zu welchen die Untersuchung der reichen Vorkommnisse des englischen und russischen Oldredsandstone geführt hatte. Eine erste Nachricht von dem Vorhandensein hierher gehörender Reste in deutschem Devon erhielt man durch Agassiz, der in der Monographie der Fische des Oldredsandstone dem höchst unbedeutenden Fragment einer Knochenplatte aus der Eifel (a. a. O. t. 30. f. 10.) den Namen *Asterolepis Hoeninghausii* beilegte. Später beobachteten Steininger, Eichwald und Andere geringfügige andere, in der Eifel gefundene Trümmer, die auf Schuppen, Zähne oder Flossenstacheln gedeutet und auch wohl mit Namen belegt wurden, denen aber doch kaum ein anderes Interesse zukam, als dass sie zeigten, dass die von marinen Resten aller Art erfüllten rheinischen Devonbildungen auch eine wahrscheinlich reiche Fauna von Fischen enthalten, deren Natur uns unbekannt blieb. Etwas bedeutender zwar waren die durch H. v. Meyer als *Placothorax Agassizii* (Palaeontographica I. pag. 102. t. 12. f. 1.); dann als *Physichthys Hoeninghausii* (Palaeontographica IV. pag. 80. t. 15. f. 1—11.) und als *Coccosteus hercynicus* (F. A. Roemer, Beiträge II. pag. 82. t. XII. f. 28.) beschriebenen Reste, die beiden ersteren von Gerolstein, der letztere aus dem Devon des Oberharzes; indess würde auch die diesen Trümmern gegebene Deutung erst einen festeren Boden gewinnen, wenn Vollständigeres aus denselben Schichten bekannt würde.

Bei diesem dürftigen Zustande unserer Kenntnisse von Fischen des deutschen Devon war eine der Deutschen geologischen Gesellschaft bei ihrer Versammlung zu Jena im August des Jahres 1876 durch Herrn v. Koenen zugesendete Mittheilung von hohem Interesse, dass sich im Oberdevon zu Bicken

bei Herborn der wohlerhaltene Panzer eines Placodermen, Rumpf mit ansitzendem Kopf und Ruderorgan, gefunden habe. Herr v. Koenen hatte dem Thier, dessen Photographie vorgelegt wurde, den Namen *Coccosteus bickensis* gegeben, obwohl dasselbe, wie in brieflicher Erläuterung ausgeführt war, Abweichungen in der Anordnung der Kopfknochen von dem durch Pander gegebenen Bilde des *Coccosteus* erkennen lässt, abgesehen von dem Vorhandensein eines dem Rückenorgan des *Pterichthys* vergleichbaren Knochen, der am *Coccosteus* nicht gekannt ist. Hiernach dürfte es wohl noch als sehr fraglich gelten, ob der Fisch wirklich ein *Coccosteus* ist, oder nicht vielmehr ein dem *Pterichthys* oder *Asterolepis* näher stehender Fisch, über dessen Bau die zu erwartenden genaueren Beschreibungen Aufschluss geben werden. Dieser Mittheilung des Herrn v. Koenen schloss Herr v. Fritsch die Bemerkung an, dass in Halle ein *Asterolepis* aus dem Oberdevon der Gegend von Brilon aufbewahrt werde, und ich selbst erwähnte, dass auch in Berlin ein beachtenswerthes hierhergehörendes Stück vorhanden sei. Von diesen Mittheilungen nehme ich Anlass, das fragliche Stück der hiesigen Sammlung, dem ich den Namen *Pterichthys rhenanus* gebe, durch Abbildung und Beschreibung zu erläutern, indem ich glaube, dass es seiner vortrefflichen Erhaltung wegen vielleicht die Beurtheilung des Fisches von Bicken, sowie der verwandten Form von Brilon erleichtern werde.

Die Namen *Pterichthys* und *Asterolepis* werden von neueren Autoren für gleichbedeutend gehalten; in England wird der Name *Pterichthys* festgehalten, anderwärts wird der Name *Asterolepis* gebraucht, weil er ein paar Monate früher gedruckt war. *Asterolepis* und *Bothryolepis* waren Namen, welche Eichwald in Russland gefundenen Knochenschildern gab, von deren Bedeutung er keine Vorstellung hatte. Den Namen *Pterichthys* gab Agassiz Fischen, die zuerst durch Hugh Miller im Oldredsandstone von Cromartry entdeckt waren, und die, wenn auch nur in plattgedrückter Form erhalten, doch die wichtigsten Eigenthümlichkeiten des Fisches sicher erkennen lassen. Sie schienen das Wunderbarste zu sein, was bis dahin in alten Formationen gefunden war. Agassiz leitet seine Erläuterungen über die Gattung *Pterichthys* mit der Bemerkung ein, dass er beim ersten Blick auf diese wunderbaren Fische dasselbe Erstaunen empfunden habe wie Cuvier, als er zum ersten Male den *Plesiosaurus* untersuchte, der allen Gesetzen der Organisation Hohn zu sprechen schien. Drastischer noch schildert Hugh Miller selbst sein Erstaunen beim ersten Auffinden dieser Fische. Er meint, dass Lamarck, wenn er der erste Entdecker gewesen wäre, sicher geglaubt hätte, er habe

Fig. 1.



Fig. 2.

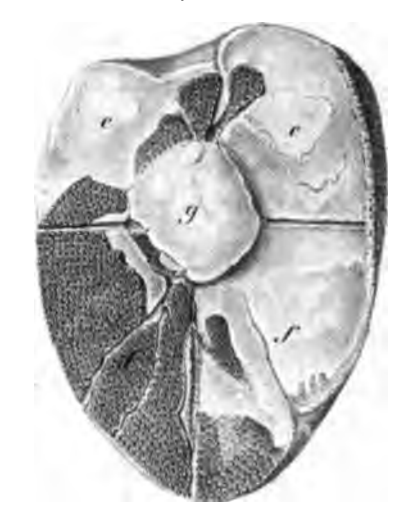
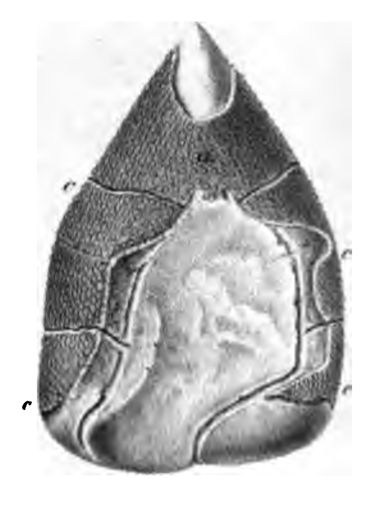


Fig. 3.



Gez. u. lith. von Laue.



einen Fisch ertappt gerade wie er im Begriff war sich in einen Vogel zu verwandeln. Es seien Flügel da, denen nur die Federn fehlen, ein Körper, der eben so gut dazu geeignet scheine, sich durch die Luft wie im Wasser zu bewegen, und ein Schwanz, der zum Steuern bestimmt war. So neu und wunderbar waren diese Fischformen, dass es langer und mühseliger Arbeiten bedurfte, um allmälig die Irrthümer zu beseitigen, welche bei der ersten Deutung des specielleren Baues derselben kaum vermeidlich waren.

In der sehr unvollständigen und vielfach irrigen Vorstellung, die Agassiz von dem Bau des *Pterichthys* gewonnen hatte, war nur die Darstellung von der allgemeinen Zusammensetzung des Körpers correkt und späterer Berichtigungen nicht bedürftig. Er zeigte, dass ein mit Schmelzplatten bedeckter Kopf gelenkig mit einem von regelmässig geordneten Platten umgebenen Rumpf verbunden ist, an dessen hinterer Seite ein mit dachziegelförmigen Schuppen bedeckter Schwanz hervortritt. Die flügelförmigen Anhänge deutet er als Brustflossen und giebt ihnen ihre Stellung als eingelenkt zwischen Kopf und Rumpf. Verschiedene Irrthümer, in welche Agassiz verfiel, waren Folge seiner unvollständigen Kenntniss von der Zusammensetzung des Rumpfes. Das Verdienst, den gesetzmässigen Bau dieses Theiles des *Pterichthys* zuerst entziffert und klar dargelegt zu haben, erwarb sich Sir Philip Egerton in einer Arbeit, die 1848 im Quarterly Journal der Londoner geologischen Gesellschaft bekannt gemacht wurde. In dieser Abhandlung wird auch zuerst erklärt, das Agassiz's Gattungen *Homothorax* und *Pamphractus* in der Natur nicht existiren und nur auf verkannten schlecht erhaltenen Resten von *Pterichthys* gegründet waren.

Die genauere Kenntniss der russischen alten Fische beginnt erst mit dem Erscheinen der ausgezeichneten, die Resultate langjähriger Studien enthaltenden Arbeiten von Christian Pander, unter denen die Monographie der Placodermen des devonischen Systems von 1857 die hier in Betracht kommenden Formen behandelt. Pander hatte auch über ein reiches Material von englischen Fischen zu verfügen und glaubte die Panzer der meist nur in zerstreuten Schuppen, Knochen und Schmelzplatten erhaltenen russischen Fische mittelst der Vergleichung mit den im Zusammenhang erhaltenen, wenn auch verdrückten englischen Panzern mit grosser Sicherheit bis in die kleinsten Theile herab zusammensetzen zu können, so dass durch den Bau der russischen Fische die an englischen Stücken nicht gut beobachtbaren Theile ihre Ergänzung finden sollten. Er erklärte, dass *Asterolepis* und *Bothryolepis* von Eichwald auf geringfügigen Unterschieden der Skulptur be-

ruhen, die kaum zur Unterscheidung von Arten benutzt werden dürften, und er behielt den so wenig berechtigten Namen *Asterolepis* bei für einen russischen Fisch, der, wenn die Restauration in allen Theilen correkt ist, dem englischen *Pterichthys* zwar jedenfalls verwandt, aber doch keineswegs ident ist. Dass hier eine Verschiedenheit obwaltet, zeigte Sir Philip Egerton im Jahre 1862 gelegentlich der Beschreibung des *Pterichthys macrocephalus*, indem er bemerkte, dass bei dem englischen *Pterichthys*, wie sich an allen Stücken nachweisen lasse, das Ruderorgan oder die Brustflosse nie, so wie Pander es darstellt, mit einem kräftigen Gelenk den Rändern der vorderen seitlichen Platten der Bauchseite des Panzers eingefügt sei; es seien vielmehr stets zwei besondere, dem vorderen Rande der Bauchseite vorliegende und mit dem Bauchpanzer nicht fest verbundene Platten vorhanden, denen die Flossen angefügt sind. Er begriffe nicht, sagt Egerton, wie Pander zu seiner Darstellung gekommen sein könnte. Da nun bei der ausführlichen Beschreibung, die Pander gegeben hat, nicht wohl anzunehmen ist, dass der so sorgfältige Beobachter sich in einem so wichtigen Punkte geirrt haben könnte, so liegt die Folgerung nahe, dass der angebliche *Pterichthys* ein vom russischen *Asterolepis* wesentlich verschiedenes Thier ist und dass beide Namen nebeneinander in Gebrauch bleiben müssen.

Der wohlerhaltene Panzer von Gerolstein gleicht nun in Form, Grösse und Zusammensetzung in auffallender Weise dem Bilde, welches Egerton im Jahre 1848 für den Panzer des englischen *Pterichthys* gegeben hat. Wie bei diesem nahmen die vorderen paarigen Seitenschilder der Bauchseite mit ihren umgebogenen Rändern Antheil an der Umfassung der grossen Oeffnung für den Kopf und es ist hier ebensowenig wie nach Egerton bei dem englischen *Pterichthys* denkbar, dass die Ruderorgane in jenen Schildern eingelenkt gewesen seien. Unser Fisch gehört demnach in die Gattung *Pterichthys*, wie sie durch Egerton festgestellt wurde

Die Abbildungen auf Tafel X. stellen den Panzer des Eifeler *Pterichthys* in Figur 1 von der Seite, in Figur 2 von unten und in Figur 3 von vorn dar. Figur 1 und 2 haben die gleiche Stellung wie die Holzschnitte Figur 1 und 2 auf Seite 305 im Quarterly Journal von 1848. Die übereinstimmende Stellung ist gewählt, um zugleich die grosse Uebereinstimmung im Bau, wie die Verschiedenheiten, welche das Eifeler Stück als einer anderen Art angehörig kennzeichnen, übersichtlicher hervortreten zu lassen. Die Figuren stellen das Stück, ohne ergänzenden Zusatz, so dar, wie es erhalten ist. Der Panzer hat, fast unversehrt, seine natürliche Form

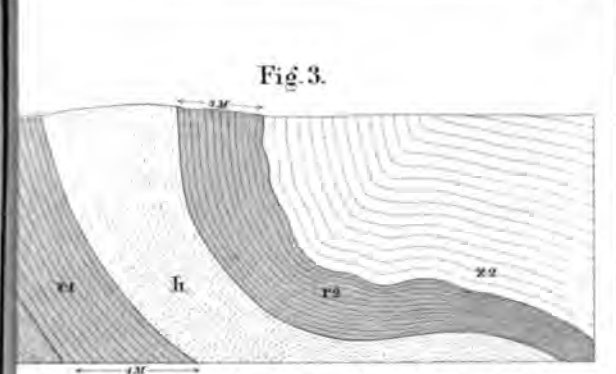
erhalten; nur an der vorderen Seite ist nach unten eine leichte Verschiebung erfolgt, durch welche die unsymmetrische, in Figur 3 sichtbare Umgebung der vorderen Oeffnung hervorgebracht wurde. Die Substanz des Panzers selbst ist grösstentheils erhalten, sie fehlt nur an der oberen Kante und auf einem grossen Theil der Bauchseite, wie in Figur 2 ersichtlich ist. Den Panzer setzen 11 Platten zusammen: drei unpaare und vier paarige Platten. Zwei unpaare Platten, die vordere (a) und die hintere (b), nehmen die Mitte des Rückens ein, die dritte (g) von rhombischer Form liegt im Centrum der Bauchseite. Zwei Plattenpaare, (c) und (d), liegen an der Seite, zwei andere, (e) und (f), legen sich an der Bauchseite mit Schuppennähten auf die Centralplatte und betheiligen sich so auch noch, in rechtem Winkel umgebogen, an der Zusammensetzung der Seitenflächen des Panzers. Die Buchstaben a, b, c, d, e, f und g bezeichnen die gleichen Platten wie in den angeführten Figuren des Quarterly Journal. Die bei letzteren noch weiter ausgezeichneten, mit dem Buchstaben (h) bezeichneten Platten existiren nicht, wie Sir PHILIP EGERTON selbst (im Quarterly Journal 1862 pag. 104) berichtigte; ihre Annahme beruhte auf falscher Deutung eines Bruches, durch welchen die hinteren Enden der Platten (f) zerdrückt und entfernt wurden. Die Platten (i) sind die mit dem Panzer nicht verwachsenen, daher auch an unserem Stück nicht vorhandenen Platten, denen die Ruderorgane (k) eingefügt sind. Die Verschiedenheit des Eifeler *Pterichthys*-Panzers von dem englischen ergiebt sich bei Vergleichung der beiden Seiten-Ansichten, Fig. 1 auf unserer Tafel und bei EGERTON. Es ist ersichtlich, dass die Rückenplatten sich bei dem Eifeler Fisch stärker erheben und dass die Rückenkante mit einer viel auffälligeren nach vorn geneigten Spitze in der Mitte der vorderen Rückenplatte endigt. Die Seitenplatten sind von gleicher Form wie bei dem englischen Fisch, und durch gleich verlaufende Nähte nach oben mit den Rückenplatten und nach unten mit den Seitenplatten der Bauchseite verbunden, nur die Naht zwischen der hinteren Rückenplatte (b) und der hinteren Seitenplatte (d) hat einen etwas abweichenden Verlauf. Ausserdem ist nur zu bemerken, dass die beiden eigenthümlichen, bei dem englischen Fisch vom hinteren Rande ausgehenden Rippen (2 und 3 in Figur 1 bei EGERTON) dem Eifeler Fisch fehlen, bei welchem statt dessen vom vorderen Rande eine horizontale Rippe ausgeht und in der hinteren Seitenplatte endigt, ohne den Hinterrand zu erreichen. Der Verlauf dieser Rippe ist in Figur 1 angedeutet, auch ist richtig angegeben, dass die Schmelztuberkeln besonders oberhalb der Rippe in parallelen Reihen geordnet sind. Eine weitergehende Vergleichung mit

den verschiedenen in England unterschiedenen *Pterichthys*-Arten würde kaum zu einem befriedigenden Resultat führen.

Von grossem Interesse würde es sein, wenn die Schicht, in welcher unser *Pterichthys* bei Gerolstein von einem verstorbenen Sammler gefunden wurde, zu weiterer Ausbeutung ermittelt werden könnte. Dem Gestein nach könnte das Stück aus den unteren thonreichen Ablagerungen der Eifeler Kalksteinformation herrühren, auf welchen Horizont auch andere, minder bedeutende Fischreste hinweisen, welche dem hiesigen paläontologischen Museum früher zugekommen waren. Zu letzteren gehört auch der Knochen, welcher in der Lethaea palaeozoica, t. 31. f. 10., von FERD. ROEMER als *Ichthyodorulites* sp.? abgebildet ist. Als ich diesen Knochen, veranlasst durch die Erwerbung des *Pterichthys*-Panzers, behufs genauerer Untersuchung vom Gestein löste, stellte sich heraus, dass der früher vom Gestein verdeckt gewesene Theil des Knochens flacher ist als die früher allein sichtbar gewesene Seite, und dass die beiden Seiten in einem schmalen stumpfgerundeten Kiel zusammenstossen, ganz entgegengesetzt dem a. a. O. f. 10 gegebenen Profil. Der Knochen gehört wahrscheinlich einer anderen grossen Placodermen-Gattung an und wird seine Erklärung vielleicht durch spätere glückliche Funde bei Gerolstein erhalten.

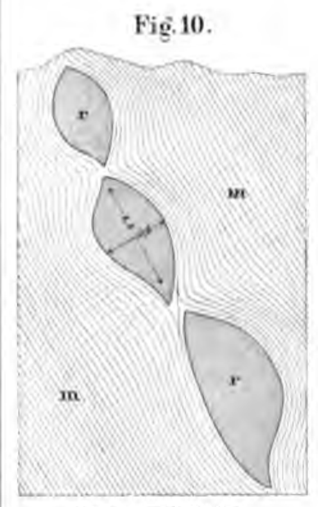
Taf. XI.

Fig. 3.



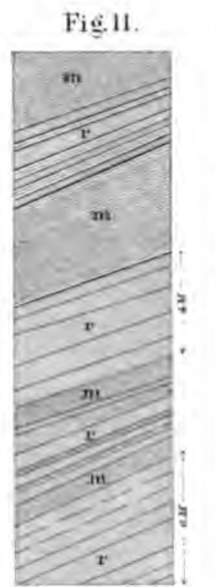
Bahneinschnitt zwischen Cranzahl und Königswalde.

Fig. 10.



Bahneinschnitt bei Klein-Limmeritz.

Fig. 11.



Steinbruch am Krebs-Vorwerk bei Ehrenfriedersdorf.

…hiefer
…chiefer
…iefer)

q – *Quarzitschiefer*

Giesecke & Devrient, Leipzig



6. Der rothe Gneiss des sächsischen Erzgebirges, seine Verbandverhältnisse und genetischen Beziehungen zu der archäischen Schichtenreihe.

Von Herrn HERMANN CREDNER in Leipzig.

Hierzu Tafel XI.

Die Anschauung, dass die mit Kalksteinen, Quarziten, Graphitschiefern, Hornblendegesteinen, Eisenerzen wechsellagernden und selbst an Varietäten reichen Gneisse, Glimmerschiefer und Phyllite der archäischen Formationsgruppe das Product der Erstarrung gluthflüssiger Masse sei, hat derjenigen weichen müssen, welche jene Ablagerungen als Absätze der ältesten Meere, als sedimentäre Gebilde auffasst. Freilich gehen die Ansichten der Geologen weit auseinander, ob wir in diesen Schichtenreihen ursprüngliche oder metamorphische Bildungen zu suchen haben und auf welchem Wege etwaiger Metamorphismus sich bethätigt habe. Es sind dies jedoch Meinungsverschiedenheiten, die für unsere Theorien über die Genesis der genannten Gesteinsreihen erst von zweiter Bedeutung sind, wenn nur deren sedimentärer Charakter festgehalten wird.

Um so auffälliger muss es erscheinen, dass sich seit den letzten Jahrzehenden in fast allen Publicationen, welche eines der grössten centraleuropäischen Gneissgebiete, das Erzgebirge, betreffen, die Auffassung geltend macht, dass eine gewisse Gruppe von Gneissen, die sogenannten rothen Gneisse, ganz anderer Entstehung seien, als die mit ihnen engverknüpften und petrographisch nahe verwandten übrigen Gneisse und krystallinischen Schiefer. Es ist die Ansicht von der Eruptivität des erzgebirgischen rothen Gneisses, die sich in zahlreichen Publicationen H. MÜLLER's, v. COTTA's, SCHEERER's, STELZNER's, FÖRSTER's und JOKELY's wiederholt und von hier aus ihren Weg in verschiedene Lehrbücher und dadurch allgemeine Verbreitung gefunden hat.

Vorarbeiten für die geologische Landesuntersuchung von Sachsen gaben bereits seit einigen Jahren Veranlassung zur Erörterung der Frage nach der geologischen Stellung des

rothen Gneisses, — eine Frage, die durch die unterdessen fortgeschrittenen Untersuchungen des erzgebirgischen Gebietes dahin zur Erledigung gelangt ist, dass der rothe Gneiss als ein integrirendes Glied der archäischen Schichtenreihe, mit anderen Worten wie diese letztere als sedimentären Ursprunges betrachtet werden muss.

Gleich an dieser Stelle sei bemerkt, dass jetzt und in der Folge der Ausdruck „sedimentär" mit Bezug auf die archäischen Formationen nur im Gegensatze zu „eruptiv" oder „aus Gluthfluss erstarrt" gebraucht wird. Zuweilen wird zur Bezeichnung dieses genetischen Gegensatzes das Wort „metamorphisch" ebenso fälschlich wie willkürlich angewandt, — fälschlich, weil es überhaupt jenen Gegensatz gar nicht ausdrückt, da auch ein Erstarrungsgestein einer Metamorphose unterliegen kann, und willkürlich, weil bei Weitem nicht alle Geologen von der allmählichen Herausbildung des Gesteinscharakters archäischer Schichtenreihen durch metamorphische Processe überzeugt sind. Das Adjectiv „sedimentär" empfiehlt sich dahingegen als Ausdruck unserer Anschauung von der Genesis der krystallinischen Schiefer, weil es einerseits im wirklichen Gegensatz zu „eruptiv" steht, und andererseits allen Meinungen über die Modalität der wässerigen Entstehung und etwaiger Metamorphosirungs - Processe freien Spielraum lässt.

Bei den folgenden Darlegungen, wo es sich nur um das gegenseitige Alters - und Lagerungsverhältniss des rothen Gneisses zu den übrigen Gneissen und krystallinischen Schiefern handelt, ist es gleichgültig, ob der Leser diese letztgenannten Gesteinsreihen für Endproducte einer allgemeinen plutonischen oder hydrochemischen Metamorphose, für ursprünglich krystallinische Gebilde oder für diagenetischen Ursprunges hält, — der Schwerpunkt der Frage liegt vielmehr darin, ob rother Gneiss und die übrigen archäischen Gneisse und Schiefer des Erzgebirges gleichalterig und gleichartig entstanden, ob sie mit anderen Worten zusammengehörige Glieder einer einzigen Formation sind, oder ob die rothen Gneisse die übrigen nach deren Ablagerung und Gesteinswerdung gluthflüssig durchbrochen und durchsetzt haben, also zu ihnen im Verhältnisse eines Eruptivgesteines zu seinem älteren Nebengestein stehen?

Die Erörterungen, die hierüber angestellt werden sollen, theilen sich folgenden drei Abschnitten zu:

I. Petrographische Charakteristik des rothen Gneisses.
II. Entwickelung der Ansichten über die geologische Stellung des rothen Gneisses.

III. Darstellung der Lagerungsverhältnisse des rothen Gneisses zu den übrigen archäischen Gesteinscomplexen des Erzgebirges.

Schliesslich wird das Ergebniss unserer Betrachtungen in einem „Kurzen Rückblicke“ zusammengefasst werden.

I. Petrographische Charakteristik des erzgebirgischen rothen Gneisses.

Da der Begriff „rother Gneiss“ von manchen Autoren zu weit ausgedehnt und, wie später gezeigt werden soll, selbst auf ganz echte stockförmige Granite angewendet worden ist, die nichts mit dem rothen Gneiss gemein haben, so scheint es wünschenswerth, unsere Betrachtungen über den rothen Gneiss durch eine möglichst bestimmte Definition dieser Gesteinsspecies einzuleiten.

a. Gemengtheile des rothen Gneisses. Der rothe Gneiss in seiner typischen Ausbildung wird aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz und Muscovit zusammengesetzt, während Biotit, im Gegensatze zu den sämmtlichen übrigen Gneissen des Erzgebirges fehlt.*) Der Orthoklas ist weiss bis lichtfleischroth, der Plagioklas weisslich, der Quarz wasserhell, weiss oder hellgrau, der Muscovit silberweiss, weingelb, hellgrün, oder lichtgrau. Orthoklas und Quarz sind die vorwaltenden, Plagioklas und meist auch Muscovit die stark zurücktretenden Bestandtheile des rothen Gneisses. Ausserdem hat Kalkowsky**) als mikroskopische, constante Gemengtheile dieses Gesteines Eisenglanz in Blättchen, sowie Apatit in rundlichen Körnern nachgewiesen.

Accessorisch treten Turmalin, Granat und Biotit im rothen Gneisse auf. Letzterer nimmt jedoch nur direct an den Grenzen gegen den grauen Gneiss am eigentlichen Mineralgemenge Theil, weiter von den Grenzen entfernt stellt er sich nur zuweilen in bis 5 oder 6 Cm. grossen und 0,5 Cm. dicken blätterigen Tafeln von schwarzbrauner Farbe auf den Schichtungsflächen zwischen den Gneissbänken ein. Der Granat

*) H. Müller, Berg- und hüttenm. Zeitung 1863. pag. 234. — G. Jenzsch versuchte bekanntlichst, den Plagioklas des rothen Gneisses auf Grund des specif. Gewichtes als Albit zu deuten. Die Zulässigkeit dieser Bestimmung ist mit Recht (u. A. von Roth und Gümbel) angefochten worden.

**) Diese Zeitschrift 1876 pag. 707.

hingegen tritt mit gewisser Constanz als accessorischer Gemengtheil des rothen Gneisses auf.

b. Die chemische Zusammensetzung des rothen Gneisses ergiebt sich aus folgenden von SCHEERER und RUBE veranstalteten Analysen (I. rother Gneiss von Kleinschirma, II. vom Michaëlisstolln-Mundloch, III. von Leubsdorf).

	I.	II.	III.
SiO_2 . . .	75,74	74,87	76,26
Al_2O_3 . . .	13,25	14,12	13,60
FeO . . .	1,84	2,27	2,41
MnO . . .	0,08	0,25	Spur
CaO . . .	0,60	1,13	0,66
MgO . . .	0,39	0,17	0,26
K_2O . . .	4,86	3,29	3,75
Na_2O . .	2,12	2,55	2,56
H_2O . . .	0,89	0,82	0,94
Summa	99,77	99,47	100,44

c. Die Farbe des rothen Gneisses entspricht dieser Benennung in manchen Fällen erst nach Eintritt der Verwitterung. Ursprünglich besitzen zwar viele Vorkommnisse des genannten Gesteins bereits eine lichtfleischrothe Färbung, oft aber stellt sich diese, oder wenigstens eine intensivere Nuance derselben erst in Folge der Zersetzung der Eisenglanzschüppchen ein. Zahlreiche „rothe" Gneisse sind in frischem Zustande fast vollkommen weiss, und verwittern gelblich.

d. Die Structur des rothen Gneisses ist eine lagenförmige, schieferige oder plattige, seltener eine flaserige.

Die lagenförmige Structur wird dadurch erzeugt, dass 0,5 bis 3 Cm. dicke Lagen eines körnigen Gemenges von Feldspath und Quarz mit solchen von verfilzten, parallel gelagerten Schuppen oder grösseren Tafeln von Muscovit parallel mit einander abwechseln. Die körnigen Lagen erhalten durch eingestreute, freilich meist kleine und stets isolirte Muscovitschüppchen die Andeutung einer schiefrigen Structur, und sind mit den Muscovitzwischenlagen meist fest verwachsen, spalten jedoch auf den Grenzflächen ziemlich leicht, jedenfalls leichter als quer durch die wechsellagernden Schichten. Zuweilen stellt sich zwischen diesen eine solche von reinem, weissem, glasigem Quarz ein.

Die plattige Structur der rothen Gneisse ist nur eine Modification der lagenförmigen, indem bei ihr die feinkörnigschiefrigen, feldspath-quarzreichen Lagen eine Stärke von

0,3 M. erreichen, während der Kaliglimmer nur papierdünne Schichten zwischen den erstgenannten Straten bildet. In Folge dieser Structur und des geringen Zusammenhaltes der Glimmerlagen und der an Quarz und Feldspath reichen Platten lassen sich letztere in oft überraschender Grösse, Dünne, Ebenheit und Gleichmässigkeit von einander abheben und werden deshalb in zahlreichen Steinbrüchen gewonnen. Eine solche Platte gleicht beim ersten Blick auf den beiderseitigen Begrenzungsflächen einem schuppigen hellen Glimmerschiefer, während auf dem Querbruche das körnige Gefüge sichtbar wird, jedoch durch zarte Parallellinien, auf denen sich die Platten meist noch dünner spalten lassen, eine deutliche Lagenstructur erhält.

Die schiefrige Structur wird dadurch erzeugt, dass sich sowohl die Quarz-, wie die Feldspathkörner zu gegenseitig mit einander innig verwachsenen dünnen, flach linsenförmigen Schmitzen vergesellschaften und dass gleichzeitig die an diesem Mineralgemenge theilnehmenden Muscovitschuppen eine parallele Lage besitzen. Erstere Erscheinung, die sich nach Kalkowsky (l. c.) namentlich auch bei mikroskopischer Untersuchung bemerklich macht, manifestirt sich vorzugsweise auf dem Querbruche des Gesteins, letztere auf den Schichtungsflächen desselben, welche von lauter isolirten Glimmerblättchen bedeckt erscheinen. Wo sich die lagenförmige Sonderung von Quarz und Feldspath nicht zeigt, wird die Schieferung ausschliesslich durch die Parallelität der Muscovitschüppchen bedingt, obwohl letztere bei dieser Structur-Modification des rothen Gneisses nie zusammenhängende Häute, sondern stets isolirte, aber oft dicht neben einander liegende Blättchen bilden. So beschaffene rothe Gneisse spalten in der Schieferrichtung ebenflächig und leicht.

Sehr gewöhnlich stellt sich auf den Schieferungsflächen dieser rothen Gneisse eine ausgezeichnete lineare Parallelstructur ein, indem die Glimmerblättchen in parallel neben einander herlaufende Linien angeordnet sind. Ist diese Streckung besonders auffallend ausgeprägt, so entstehen die stengeligen Varietäten des rothen Gneisses.

Am seltensten tritt eine dem grauen Gneisse analoge flaserige Structur ein, die jedoch auch bei dem rothen Gneisse so weit gehen kann, dass augengneissartige Varietäten entstehen.

Trotz dieser Schwankungen in der Structur ist doch im Ganzen der Habitus des rothen Gneisses ein so überraschend gleichmässiger, dass es uns unmöglich deucht, ein so scharf charakterisirtes Gestein, wie den rothen Gneiss, auch nur im Handstücke mit einem Granite verwechseln zu können.

Da, wie oben gesagt, viele dieser rothen Gneisse namentlich im frischen Zustande keine rothe, sondern eine weisse oder lichtgelbliche Färbung besitzen, da ferner, wie noch gezeigt werden soll, die specifische Verschiedenheit des Glimmers als Haupt-Criterium bei einer Classification der erzgebirgischen Gneisse dienen muss und endlich der sogenannte rothe Gneiss mehr als durch seine Farbe, durch seine ausschliessliche Muscovitführung charakterisirt wird, so würde der Name „Muscovitgneiss" der Bezeichnung „rother Gneiss" vorzuziehen sein, wenn nicht letzterer bereits zu gebräuchlich geworden wäre und nicht wenigstens für eine grosse Anzahl der damit belehnten Gesteine zuträfe. Wir werden künftig die Worte „Muscovitgneiss" und „rother Gneiss" als Synonyma gebrauchen.

Der bunte (rothe) Gneiss GÜMBEL's aus dem ostbayerischen Grenzgebirge darf mit den Gesteinen, welche H. MÜLLER rothe Gneisse nannte und welche auch den Gegenstand dieser Darstellung bilden, nicht verwechselt werden: enthält doch derselbe als Glimmerbestandtheil vorwaltend Biotit (Geogn. Beschr. d. ostb. Grenzgeb. pag. 214. u. 217.), ein Mineral, das in unseren echten rothen Gneissen gar nicht oder nur hin und wieder accessorisch auftritt. GÜMBEL selbst sagt l. c. pag. 216., „dass der sächsische rothe Gneiss und der bunte Gneiss des bayerischen Grenzgebirges zwei ganz verschiedene Urgebirgsfelsarten darstellen, welchen nur die Aeusserlichkeit einer röthlichen Färbung gemeinschaftlich zuzukommen scheint."

II. Entwickelung der neueren Ansichten über die geologische Stellung des rothen Gneisses.

C. F. NAUMANN. Die erste zusammenhängende Darstellung eines Theiles des erzgebirgischen Gneiss- und Schiefergebietes stammt von NAUMANN, dessen geognostische Karte der Gegend zwischen Gössnitz, Oederan, Sebastiansberg und Auerbach (Sect. XV. der geogn. Karte von Sachsen) nebst der sie erläuternden Beschreibung (Heft II. der geogn. Beschr. von Sachsen) vom Jahre 1837 datirt sind, jedoch erst 1844 erschienen. In beiden Publicationen fasst NAUMANN die Gneisse des Erzgebirges als zusammengehörige Glieder einer einzigen Formation auf. Nach ihm sind sie nichts als mehr oder weniger scharf gesonderte Varietäten der in ihrem petrographischen Habitus ausserordentlich schwankenden Species Gneiss (l. c. pag. 70 u. 71). Als die hervorstechendsten dieser zahl-

reichen Modificationen bezeichnet er u. A.: 1. den langflaserigen Normalgneiss von Freiberg mit dunkelbraunem bis schwarzem Glimmer; 2. die körnig-schuppigen, dickschieferigen oder plattigen Gneisse von Oederan und Schellenberg, die sich durch ihre Führung von silberweissem oder hellgrauem Glimmer und röthlichem oder gelblichem Feldspath auszeichnen. Diese (Müller's und unsere rothen) Gneisse nehmen oft granitischen, oft aber auch schiefrigen Habitus an und wechsellagern mit Quarzschiefern und lichten Glimmerschiefern, mit denen sie auf das vielfältigste verknüpft sind, weshalb sie auch (pag. 60 u. 75) als Producte der nämlichen Bildungsvorgänge zu betrachten seien; 3. die Gneisse der Gegend von Memmendorf (pag. 75), welche sich durch ihre geringe Flasrigkeit und durch die Gegenwart von sowohl schwarzbraunem, wie silberweissem Glimmer kennzeichnen; 4. der gebänderte oder breitstreifige Gneiss von Reifland mit lichtröthlichem, grauem und braunem Glimmer und röthlichweissem bis fleischrothem Feldspath. Hierzu gesellt sich noch eine grössere Anzahl von ausschliesslich auf Schwankungen der Structur und der Mischungsverhältnisse beruhenden Varietäten.

Naumann spricht damals seine Ansicht über die Genesis der Urgneissformation noch nicht bestimmt aus, stellt es es höchstens als eine Möglichkeit hin (pag. 122), dass die gesammten erzgebirgischen Gneisse trotz ihrer Wechsellagerung mit Schiefern, Quarziten und Kalksteinen, trotz ihrer von ihm anerkannten und betonten ausgezeichneten Schichtung, als Erstarrungsproduct aufgefasst werden könnten, nirgends aber macht er von genetischem Standpunkte aus irgend welchen Unterschied zwischen den oben aufgezählten Gneissen, — ihm sind sie vielmehr nur petrographische Varietäten und Unterabtheilungen einer Gesteinsreihe, welche die sich in westlicher Richtung an das Erzgebirge anlegenden Glimmerschiefer und Thonschiefer ganz unbezweifelt unterteufen (pag. 115) und deren Liegendes bilden, ganz analog den Lagerungsverhältnissen des bei Zschopau isolirt unter dem Glimmerschiefer hervortretenden „Gneisses", welcher die Gestalt einer flachen, rings vom Schiefer umlagerten Kuppel besitze (pag. 116).

Bereits wenige Jahre später erheben H. Müller, v. Cotta und Scheerer Einwürfe gegen diese einheitliche Auffassung der erzgebirgischen Gneisse und stellen sich anfänglich sämmtlich dadurch zu ihr in Gegensatz, dass sie zwei Gneissbildungen unterscheiden, von denen die eine zur anderen im Verhältnisse durchgreifender Lagerung stünde. Der rothe

Gneiss (NAUMANN's Varietät 2), später auch der amphotere Gneiss*) (NAUMANN's Varietät 3 und 4) werden von dem grauen Gneiss (NAUMANN's Varietät 1) getrennt und erstere als Eruptivgesteine dem letzteren als deren Nebengestein gegenüber gestellt.

HERMANN MÜLLER. — Der Schöpfer dieser von der früheren abweichenden Richtung ist HERMANN MÜLLER in Freiberg.**) Er, der genaueste Kenner der erzgebirgischen Erzlagerstätten, ist es auch, dem die umfangreichsten geologischen Betrachtungen zu Gebote stehen und der deshalb seine Ansichten am Ueberzeugendsten vertritt.

Die in seinen späteren einschlägigen Publicationen***) enthaltenen Anschauungen über die Genesis der erzgebirgischen Gneisse dürfte sich in folgende Sätze zusammenfassen lassen: Die Gesteine des erzgebirgischen Gneissgebietes gehören zwei von einander entschieden abweichenden und verschiedenalterigen Formationen an, einer älteren oder Urgneissformation und einer jüngeren oder Eruptivgneissformation. Erstere besteht vorwiegend aus Varietäten der normalen grauen Gneissgruppe, die vollkommen concordant auf einander folgen, und in grosse, mehr oder weniger concentrisch umlaufende, breite Zonen mit grossartig kuppelförmiger Architektonik angeordnet sind. Diese Gesteinsgruppe wird von der Glimmerschieferformation gleichmässig überlagert, in welche sie allmählich übergehen kann, und ist deshalb die älteste Formation des Erzgebirges und ein Aequivalent der Urgneisse anderer Gegenden.

Ganz abweichender Natur ist die jüngere Gneissformation. Vorwaltende amphotere und rothe Gneisse und neben ihnen Gneissgranit, Granulit, Felsitschiefer, Granatglimmerfels,, Quarzitschiefer, Erzlager und Kalkstein bilden in regelloser Aufeinanderfolge und in buntem Wechsel diese Gesteinsgruppe, der eine gesetzmässige Architectur fehlt, so dass die Grenzen ihrer einzelnen Glieder nicht nur durch petrographische Uebergänge verwischt sind, sondern auch in unbestimmten, mannigfaltig gewundenen Linien verlaufen. Diese

*) Amphoter nennt MÜLLER diejenigen Gneisse, welche neben Orthoklas, Plagioklas und Quarz, Magnesiaglimmer und Kaliglimmer führen.

**) Neues Jahrb. f. Min. 1850. pag. 592.

***) Ueber die geolog. Verhältn. des erzgeb. Gneissgebietes, Berg- und hüttenm. Zeitung 1863. XXII. No. 27. pag. 233. und Neues Jahrb. f. Min. 1863. pag. 613. Eintheilung der erzgeb. Gneisse, Neues Jahrb. f. Min. 1864. pag. 829. Ueber den Glimmertrapp in der jüngeren Gneissformation des Erzgebirges, Neues Jahrb. f. Min. 1865. pag. 1. Geognost. Verhältnisse der Gegend von Schmiedeberg, Niederpöbel, Naundorf und Sadisdorf. Freiberg 1867.

jüngere Gneissformation hat ihr grösstes Verbreitungsgebiet in den oberen, dem Gebirgskamme entlang gelegenen Regionen des Erzgebirges, von wo aus breite, z. Th. meilenlange Arme nach dem Fusse des Gebirges durch den Urgneiss, ja durch die Glimmerschiefer und Thonschiefer, oft unter abnormen Lagerungsverhältnissen hinausgreifen. Es durchsetzen somit solche jüngere Gneisse die übrigen, umfassen Schollen und Fragmente ihres Nebengesteines und können im Contacte mit Grauwacken diese in „Glimmertrapp" metamorphosiren. Nach diesen seinen Beobachtungen sieht sich H. MÜLLER gezwungen, den jüngeren Gneissen die gleiche Entstehung wie den Graniten, nämlich einen eruptiven Ursprung zuzusprechen, welcher in postsilurische Zeiten falle.

THEODOR SCHEERER. Den Ansichten H. MÜLLER's schloss sich SCHEERER bald an. Bereits auf einer in Gesellschaft dieses und B. v. COTTA's in die Gegend von Thiemendorf, Flöha, Augustusburg im Herbst 1853 ausgeführten Excursion überzeugt er sich davon*), „dass der graue Gneiss ein an Ort und Stelle metamorphosirtes Gebilde darstelle, während der rothe Gneiss, der sich noch an den Granit anschliesse, bei seiner Metamorphosirung mehr oder weniger eruptiv geworden sei." Auf diese Bahn gelenkt, zu der er in Folge seiner skandinavischen Gneissstudien bereits inclinirte, sucht er während eines fast ein Jahrzehend umfassenden Zeitraumes die Unterscheidung in der Constitution und der Genesis der verschiedenen Gneissformationen des Erzgebirges auf dem Wege der chemischen Analyse und deren theoretisirender Auslegung festzustellen. Die in das Bereich unserer Betrachtungen fallenden, von jenem ersten Eindrucke jedoch einigermaassen abweichenden Endresultate der während der Jahre 1858 bis 1866 in zahlreichen Publicationen niedergelegten Untersuchungen TH. SCHEERER's**) lassen sich in Kürze und meist mit seinen eigenen Worten wie folgt zusammenfassen:

1. Die verschiedenen erzgebirgischen Gneisse haben in ihrer ganzen Verbreitung eine constante und streng gesetz-

---

*) Neues Jahrb. 1854. pag. 44.

**) Die hauptsächlichsten der einschlägigen Publicationen SCHEERER's sind: Ueber die chemische Constitution krystallinischer Silicatgesteine, mit besonderer Beziehung auf die Freiberger grauen und rothen Gneisse; Götting. gelehrte Anz. 1861. pag. 33. Siehe auch Neues Jahrb. 1861. pag. 613. — Die Gneisse des sächs. Erzgebirges und verwandte Gesteine nach ihrer chem. Constitution und geolog. Bedeutung; diese Zeitschrift 1862. pag. 23. Separat-Abdruck. Leipzig 1862. — Ueber die chem. Constitution der Plutonite, Festschrift zum hundertjährigen Jubiläum der Bergakademie zu Freiberg. Dresden 1866. pag. 158.

mässige chemische Constitution, welche sich wie bei einer Mineralspecies durch eine stöchiometrische Formel ausdrücken lässt.

2. Die verschiedenartige chemische Zusammensetzung und zwar vorzüglich des in erster Linie den Unterschied bedingenden Kieselsäuregehaltes liefert deshalb ein Kriterium für die Gliederung der Gneisse.

3. Auf Grund desselben hat man drei erzgebirgische Gneisse zu unterscheiden:

a. den grauen Gneiss mit 64 bis 66 pCt. Kieselsäure (als homogene Verbindung gedacht, ein neutrales Silicat),
b. den mittleren Gneiss mit 69 bis 71 pCt. Kieselsäure,
c. den rothen Gneiss mit 74 bis 76 pCt. Kieselsäure (in Anderthalb-Silicat).

Diese Dreitheilung fällt jedoch nicht mit derjenigen MÜLLER's zusammen, indem dessen rothe und amphotere Gneisse jeder der obigen drei Gruppen angehören können.*)

4. Aus dieser Gesetzmässigkeit der Constitution geht hervor, dass die Gneisse ursprünglich eine ungetheilte, chemische Verbindung mit vollkommen homogener, plutonischflüssiger (also schmelzflüssiger, jedoch von Wasser imprägnirter) Masse gebildet haben. In Folge allmählicher Abkühlung und Druckabnahme ihrem Erstarrungspunkte nahe gebracht, theilte sich das Magma in die drei chemischen Materien des Quarzes, des Feldspathes und des Glimmers, also die jetzigen Gemengtheile des Gneisses. Die drei oben aufgezählten Gneissarten repräsentiren gewissermaassen drei Etagen in der Schmelzmasse des ursprünglichen plutonischen Heerdes. Der graue Gneiss ist als das an schweren metallischen Bestandtheilen reichste Gestein als unterster Horizont zu betrachten, über den der mittlere und darüber wiederum der rothe Gneiss folgt. (Daher untere, mittlere und obere Plutonite.) Jedoch ist der graue Gneiss z. Th. wieder eruptiv geworden, hat Massen der anderen Gneisse und von Quarziten mit sich heraufgebracht und hat sich über die ursprünglich über ihm liegenden Gesteine ausgebreitet.

5. Die Gneisse besitzen deshalb nur eine Parallelstructur, welche sich erst nach ihrer Eruption einstellte, nicht aber eine wirkliche Schichtung.

---

*) H. MÜLLER, Neues Jahrb. f. Min. 1864. pag. 829.

Bernh. von Cotta. Im Anschluss an die Müller'schen Anschauungen erscheint es auch B. v. Cotta, wie er nach der bereits erwähnten, mit Müller und Scheerer ausgeführten Orientirungstour im Jahre 1853 schreibt*), wahrscheinlich, wenn auch nicht fest begründet, dass der rothe Gneiss sich zum grauen Gneisse in gewissem Grade wie ein Eruptivgestein verhalte. Für die eruptive Natur der Gruppe der rothen Gneisse sprächen nach v. Cotta:

1. „Die Formen ihrer Verbreitung, welche nicht mit der Textur oder Schichtung übereinstimmen.

2. Das meist sehr Verworrene oder Undeutliche der Schiefertextur oder Plattenform innerhalb dieser Gesteine.

3. Der Umstand, dass man an einigen Orten deutliche Bruchstücke des grauen Gneisses im rothen gefunden hat: so am West-Abhange der Hermannshöhe zwischen Königswalde und Mildenau."

Dass aber dieser rothe Gneiss nicht in derselben Weise eine eruptive Ergiessung des Erdinnern sein könne, wie etwa der gewöhnliche Granit, das gehe aus dem häufigen schicht- oder lagerförmigen Wechsel seiner einzelnen, oft sehr ungleichen Varietäten hervor. Zum Zwecke eines ganz vorläufigen Versuches der Deutung des ungleichen Verhaltens der grauen und der rothen Gneisse könne man annehmen, dass die rothen Gneisse metamorphosirte Grauwacke, Thonschiefer, Sandsteine und Kieselschiefer seien, welche durch Pressung von unten in halb erweichtem Zustande in gewissem Grade eruptiv wurden, während der graue Gneiss zwar auch einer plutonischen Metamorphose unterlag, aber an Ort und Stelle verblieb. Eine ähnliche, nur noch bestimmtere Auffassung vertritt B. v. Cotta in späteren Schriften, wenn er 1859 sagt**): „Der rothe Gneiss giebt sich überall, wo er recht charakteristisch auftritt, als ein eruptives Gestein zu erkennen, was beim grauen oder Freiberger Normalgneiss durchaus nicht der Fall ist. Der rothe Gneiss umschliesst zuweilen sogar deutliche Bruchstücke des grauen oder er bildet Gänge in ihm und könnte daher füglich als ein gneissähnlicher (d. h. schieferiger) Granit bezeichnet werden."

Ebenso spricht er sich 1862 aus***): „Der sogenannte rothe Gneiss verhält sich zu dem sogen. grauen sehr oft wie

*) Neues Jahrb. 1854. pag. 41.

**) Lehre von den Erzlagerstätten I. pag. 144.

***) Gesteinslehre pag. 144.

ein etwas jüngeres und kieselsäurereicheres Eruptivgestein und würde somit eigentlich als eine schiefrige Varietät des Granites, etwa als Granitgneiss oder, wie ich noch lieber vorschlagen möchte, als **Gneissit** zum Granit zu rechnen sein."*) Jedoch beschränkt er diese Auffassung in dem genetischen Theile seiner Gesteinslehre (pag. 301) mit den Worten: „nicht aller kieselsäurereiche (rothe) Gneiss muss deshalb nothwendig eruptiv sein, weil es einiger sicher ist", — ferner in seiner „Geologie der Gegenwart" pag. 60, wo er sagt: „eine sichere, allgemein gültige Unterscheidung der Gneissarten nach ihrem verschiedenen Ursprung sei bis jetzt noch nicht nach der blossen mineralogischen oder chemischen Untersuchung möglich gewesen, sondern stets nur eine Entscheidung für den einzelnen Fall und zwar durch die Lagerungsverhältnisse, wo diese deutlich genug aufgeschlossen sind."

ALFRED STELZNER schloss sich in seiner 1865 erschienenen Arbeit über „die Granite von Geyer und Ehrenfriedersdorf etc." pag. 6 den Ansichten SCHEERER's und COTTA's über die Eruptivität des rothen Gneisses der genannten Gegend an, hebt jedoch hervor, dass sich der dortige rothe Gneiss durch eine sehr vollkommen plattenförmige und höchst ebenflächige Zerklüftung auszeichnet, die jederzeit der Schieferung parallel sei, dass ferner diese Structur vollkommen concordant mit dem Streichen und Fallen der benachbarten Glimmerschiefer verlaufe.

Die geologische Landesuntersuchung von Sachsen, welche bereits im Jahre 1872 einen Theil des erzgebirgischen Gneissterrains in den Bereich ihrer Thätigkeit zog, fasste natürlich gleichzeitig die Frage nach der Gliederung der Gneissformation und nach unterscheidenden Criterien für eine solche in's Auge. Herr A. JENTZSCH bearbeitete die an rothen Gneissen reiche Gegend von Schellenberg und Thiemendorf (Section Schellenberg), Herr E. KALKOWSKY die Umgebung von Zschopau**), Herr F. SCHALCH die Sectionen

---

*) Will man flaserig-schiefrige Varietäten des Eruptiv-Granites als Gneissite bezeichnen, so lässt sich im Allgemeinen dagegen wohl nichts einwenden, doch darf man diesen Namen nicht willkürlich auf die rothen Gneisse des Erzgebirges anwenden, welche hier nirgends als Modificationen von eruptiven Graniten oder in Verknüpfung mit solchen auftreten.

**) Der bei seinen geologischen Aufnahmen in der Section Zschopau der geologischen Specialkarte von Sachsen gewonnenen Anschauung über die Stellung und Genesis des dortigen rothen Gneisses verlieh Herrn E. KALKOWSKY Ausdruck in den beiden Aufsätzen: „Rother Gneiss und Kalkstein im Wilischthale", diese Zeitschrift 1875. pag. 623. und „Das Glimmerschiefergebiet von Zschopau", diese Zeitschrift 1876. pag. 716. und 745.

Geyer und Marienberg, Herr A. SAUER die Gegend von Annaberg und Cranzahl; — die z. Th. noch im Bau begriffenen erzgebirgischen Bahnen (Flöha-Reitzenhain, Pockau-Olbernhau, Annaberg-Weipert, Nossen-Freiberg, Freiberg-Bienenmühle) mit ihren langen und tiefen Gneiss-Einschnitten *) wurden begangen und z. Th. in grossem Maassstabe geologisch profilirt, ferner nicht wenige Orientirungstouren in verschiedene Districte der erzgebirgischen Gneissregion unternommen, — bis heute haben alle diese, zum grossen Theile sehr detailirten Untersuchungen noch nicht einen einzigen Beweis für die eruptive Natur der rothen Gneisse geliefert **), immer deut-

*) Die hier in Betracht kommenden Bahneinschnitte besitzen eine Länge von etwa 50 Kilom., bieten also der geologischen Forschung durch ihre grosse Längenausdehnung und durch die dichte Aneinanderreihung solch' gewaltiger Schürfe in meist frischem Gesteine sicherere Grundlagen als die sporadischen Aufschlüsse früherer Jahrzehende.

**) Ebensowenig wie uns im sächsischen Erzgebirge ist Herrn GÜMBEL im benachbarten ostbayerischen Waldgebirge auch nur die geringste Andeutung einer eruptiven Gneissbildung zu Gesichte gekommen. Geogn. Beschreibung des ostbayer. Grenzgeb. 1866. pag. 602.

Nachträglich, also nach bereits seit längerer Zeit erfolgtem Abschlusse dieses Aufsatzes, sei bemerkt, dass Herr LAUBE auch die rothen Gneisse des böhmischen Erzgebirges, wie er in einem am 29. September d. J. in Wien gehaltenen Vortrage darlegte, als Glieder der krystallinischen Schieferformation erkannt hat. Seiner Ansicht, dass der rothe Gneiss eine der unteren Stufe der Gneissformation eigenthümliche Schichtengruppe repräsentire, konnte ich bereits damals in Kürze die in diesem Aufsatze niedergelegten Beobachtungen entgegenhalten, wonach der rothe Gneiss in allen Horizonten der erzgebirgischen Gneiss- und Glimmerschieferformation auftritt. (Siehe Protocoll der Versamml. d. Deutsch. geol. Gesellsch. zu Wien: diese Zeitschrift diesen Band pag. 637.)

Wenn darauf Herr STELZNER im Gegensatz zu unserer Auffassung des rothen Gneisses die Möglichkeit auch gangförmiger Vorkommnisse dieses Gesteins beanspruchte, so kann man zwar nicht behaupten, dass diese Möglichkeit überhaupt ganz ausgeschlossen sei, — nur würde die Vermuthung des Herrn STELZNER mit Bezug auf die erzgebirgischen rothen Gneisse an Werth gewinnen, wenn gleichzeitig auf irgend ein unzweideutiges erzgebirgisches Beispiel eines gangförmigen, echten rothen Gneisses Bezug genommen worden wäre.

Gneissartige Modificationen eruptiver Granite als Gneissite zu bezeichnen, wie STELZNER nach COTTA's Vorgang am 29. September in Wien vorschlug, mag ja recht empfehlenswerth sein, obwohl für dieselben der sehr bezeichnende Name Gneissgranite (zusammengezogen aus gneissartige Granite) bereits existirt. Mit blosser Namengebung ist uns jedoch mit Bezug auf die Sichtung und Gliederung der erzgebirgischen Gneisse nicht geholfen, — müsste doch erst bewiesen werden, dass überhaupt ein rother Gneiss des Erzgebirges in Verknüpfung mit Eruptivgraniten als deren Modification in durchgreifender Lagerungsform auftrete, dann wird es auch Zeit sein, für diese vermutheten, bis jetzt nicht zu findenden eruptiven rothen Gneisse einen bezeichnenden Namen zu wählen.

licher stellte es sich vielmehr heraus, dass der rothe Gneiss nur das eine, der graue Gneiss das andere Endglied einer sehr grossen Reihe von Varietäten der Glimmergneisse repräsentiren, so zwar, dass die grauen Gneisse als Glimmermineral wesentlich Biotit (Magnesiaglimmer), die rothen Gneisse hingegen ausschliesslich oder fast ausschliesslich Muscovit (Kaliglimmer) führen, während die übrigen, zwischen ihnen stehenden Modificationen (die amphoteren Gneisse MÜLLER's) sich durch ihren Gehalt an beiden Glimmerarten auszeichnen, deren Mischungsverhältniss jedoch ein so schwankendes ist, dass dadurch wiederum zahlreiche Varietäten bedingt werden.

Nach dieser specifischen Verschiedenheit des an der Zusammensetzung des Gneisses theilnehmenden Glimmers zerfallen demnach die erzgebirgischen Gneisse in die bereits von Herrn H. MÜLLER aufgestellten drei Hauptgruppen:

graue Gneisse = Biotitgneisse,
zweiglimmerige Gneisse = muscovitführende Biotitgneisse (amphotere Gneisse MÜLLER's),
rothe Gneisse = Muscovitgneisse.

In jeder dieser drei Gruppen lassen sich nach Structurverschiedenheiten, die also erst Criteria zweiter Ordnung liefern, eine grosse Anzahl analoger Gneissvarietäten unterscheiden. Manche von diesen sind sehr constant, wiederholen sich in jedem der betreffenden Gneissdistricte ganz regelmässig und mit ganz gleichem Charakter und können deshalb auch kartographisch zur Darstellung gebracht werden. Hierher gehören, um einige Beispiele anzuführen, nach den Untersuchungen der Herren F. SCHALCH und A. SAUER in der Gruppe der zweiglimmerigen Gneisse des Marienberger - Annaberger Gneissgebietes die Augengneisse, die Granitgneisse, die streifigstengeligen Gneisse, die feinkörnigen Gneisse u. a., während der an geringeren und weniger constanten Schwankungen der Structur und der Mischungsverhältnisse ausserordentlich reiche, vor jenen wohl charakterisirten Varietäten stark vorwaltende Rest dieser Gneissgruppe als zweiglimmeriger Hauptgneiss oder gemeiner zweiglimmeriger Gneiss bezeichnet werden kann. Er ist es, in welchem die oben aufgezählten Gneissvarietäten und neben ihnen Hornblendeschiefer, Eklogite, dolomitische Kalksteine und Quarzitschiefer, sowie rothe Gneisse in Form concordanter Einlagerungen auftreten.

Die sämmtlichen Varietäten dieser drei Gruppen bilden eine normale Schichtenreihe (die Urgneissformation), bei wel-

cher Schieferung mit der Schichtung und der bankartigen oder dünnplattigen Absonderung und dem Gesteinswechsel zusammenfällt.

Es muss jedoch betont werden, dass eine einigermaassen vollkommene Parallelität im Aufbau der Gneiss- und krystallinischen Schieferformation nicht stattfindet, dass es vielmehr eine sich überall wiederholende Eigenthümlichkeit der archäischen Gneisse und der ihnen eingeschalteten Gesteine ist, linsenförmige Massen zu bilden, sich mit anderen Worten im Streichen mehr oder weniger rasch auszukeilen. In dieser Lagerungsform wiederholt sich gleichsam in grossartigstem Maassstabe die Flaserstructur des Gneisses. Wird dieses höchst charakteristische Lagerungsverhältniss nicht im Auge behalten, so mag das Verkennen solcher staffelartig innerhalb des Hauptformationsgliedes hinter einander eingelagerter Linsen unter sich gleichen Gesteines zu der Ansicht führen, dass man eine gangartig die Schichten durchsetzende Zone vor sich habe, — ein Vorkommen, wie es bei Benutzung mangelhafter topographischer Grundlagen leicht möglich ist. Zwischen zwei benachbarten, aber isolirten Aufschlüssen eines von der vorherrschenden Gneissart sich irgendwie unterscheidenden Gneissgesteines darf eine Verbindungslinie eben nur dann gezogen werden, wenn dies in der das Nebengestein beherrschenden Streichrichtung möglich ist.

Ausser in Form von einigermaassen scharf begrenzten Lenticulärmassen stellen sich gegen aussen verschwimmende Striche von Gneissvarietäten dadurch ein, dass ein in dem benachbarten Gesteine stark zurücktretendes Mineral häufiger wird und die Rolle eines wesentlichen oder eines charakteristischen accessorischen Gemengtheiles übernimmt, um dann ebenso allmählich wieder zurück zu treten. Solches ist namentlich mit dem Biotit und Muscovit der Fall, von denen strichweise bald der eine, bald der andere vorwaltet. Wollte man versuchen, die Verbreitung solcher Varietäten kartographisch darzustellen, so würde man höchst unnatürliche Grenzlinien erhalten, weil man es hier nur mit fahlbandartigen Wolken eines accessorischen Minerales innerhalb des Hauptgesteines zu thun hat.

Dass aber eine Concordanz, wie sie oben behauptet wurde, zwischen den einzelnen Varietäten der Gneissformation wirklich überall existirt, wo nicht etwa spätere Schichtenstörungen dieselbe beeinflusst haben, dass somit die rothen Gneisse nichts sind, als gleichalterige integrirende Glieder der archäischen Schichtenreihe, dafür mag der folgende Abschnitt sprechen.

Vorher jedoch noch einige kurze Erörterungen über die mehr auf speculativem Wege erzielten, als auf exacter Beobachtung beruhenden Anschauungen TH. SCHEERER's über die Gliederung und die Genesis der erzgebirgischen Gneisse (Siehe oben pag. 765). Sagt nun auch SCHEERER mit Bezug auf jene, „er habe seine Ansichten als Chemiker aussprechen wollen, merke aber etwas zu spät, dass er sich über die Grenzen der Chemie hinaus, in das Gebiet der Geognosie verirrt habe", so hat doch SCHEERER's Name einen viel zu mineralogisch-geologischen Klang, als dass sich seine einschlägigen Publicationen an dieser Stelle der Besprechung entziehen könnten.

Die bezüglichen Theorien SCHEERER's sind auf eine Anzahl von Gneiss-Analysen gegründet, welche auf die Weise erzielt wurden, dass man grössere Mengen (nämlich 20 bis 25 Pfund) „normalen" Gesteins auswählte und eine Durchschnittsprobe desselben der chemischen Untersuchung unterwarf. Die erlangten Resultate wurden nun auf ganze „Etagen" der Gneissformation übertragen, welche danach in ihrer ganzen Mächtigkeit und Verbreitung eine gleichmässige Zusammensetzung erhielten. Diese Methode darf als eine ungerechtfertigte bezeichnet werden, da keine der angenommenen Etagen der sächsischen Gneissformation ausschliesslich aus den Gneissen, wie sie analysirt wurden, den sogenannten „normalen" Gesteinen, sondern neben diesen aus zahlreichen anderen, ganz verschiedenartige accessorische Bestandtheile führenden Gneissvarietäten, sowie ausserdem aus Eklogit, Hornblendeschiefer, granatreichen Glimmerschiefern, Kalkstein, Quarzitschiefern u. s. f. bestehen, deren Berücksichtigung bei der Bauschanalyse der „Gneiss-Etagen" vollkommen abweichende Resultate geliefert haben würde. Der Schluss, dass die drei Gneissformationen eine streng gesetzmässige Constitution besässen, wäre dann wohl nicht gezogen worden. Er ist es aber gerade, auf den SCHEERER seine ganze Hypothese über die Genesis der Gneisse mit den Worten aufbaut: weil die chemische Zusammensetzung der Gneisse eine vollkommen gesetzmässige ist, müssen letztere ursprünglich eine vollkommen homogene, plutonisch-flüssige Masse gebildet haben. Die Voraussetzung dieses Schlusses, dass nämlich die analysirten Proben die mittlere Zusammensetzung der drei Gneiss-Etagen SCHEERER's repräsentirten, ist, wie gesagt, eine irrthümliche, — die Gesteine der Gneissformation bilden vielmehr in Umkehrung jener Sätze eine so mannigfaltige Reihe von wechselndem, z. Th. durchaus verschiedenartigem Materiale, dass sie sich aus einer einst homogenen Masse nicht ausgeschieden haben können.

Ebensowenig lässt sich SCHEERER's Dreitheilung der Gneisse nach ihrem Kieselsäuregehalte (die ja nicht mit der von MÜLLER aufgestellten und von uns acceptirten Dreigliederung zusammenfällt) vertheidigen. Aus den von ihm und Anderen publicirten Analysen geht eben nur hervor, dass der Kieselsäuregehalt der chemisch untersuchten Gneisse zwischen 60 und 80 pCt. schwankt, — denn mit demselben Rechte wie in 3, liessen sich wohl 6, 8 oder mehr Gruppen von Gneissgesteinen mit verschiedenem Kieselsäuregehalt aufstellen. COTTA sagt darüber zutreffend*) „es wäre denn doch denkbar, dass durch fernere Untersuchungen die ohnehin sehr kleinen Lücken sich ausfüllten, welche jetzt zwischen jenen drei Gneissarten zu bestehen scheinen. Diese Lücken sind kaum grösser als die Schwankungen der Werthe innerhalb der einzelnen Arten, was um so beachtenswerther erscheinen muss, als der früher weit grösser erscheinende Sprung zwischen grauem und rothem Gneiss auch erst im Verlaufe der Untersuchung durch die gefundene Stufe des Mittelgneisses sehr vermindert worden ist. Man könnte wohl auch noch Mittelgneisse zwischen grauem und mittlerem, mittlerem und rothem finden."

Auch GÜMBEL hat bereits für das ostbayerische Grenzgebirge auf das Ueberzeugendste dargelegt**), dass der Kieselsäuregehalt als Criterium für eine geologische Classification der Gneisse nicht gelten könne, und gezeigt, dass eine Scheidung der dortigen Gneisse im Sinne der Eintheilung SCHEERER's weder nach den Ergebnissen der chemischen Analyse, noch nach der Art der Zusammenlagerung möglich sei. Will man der Analyse ein Merkmal entnehmen, nach welchem sich grauer und rother Gneiss des Erzgebirges in ihrer chemischen Constitution wesentlich unterscheiden und welches wirklich auf der verschiedenartigen mineralischen Zusammensetzung dieser Gesteine beruht, so wird man es, wie gesagt, nicht im Gehalte an Kieselsäure, sondern im Gehalte an Magnesia zu suchen haben. Je nach der specifischen Verschiedenheit des an der Zusammensetzung der Gneisse theilnehmenden Glimmerminerales enthalten die rothen Gneisse, die fast nie Biotit und auch dann nur in Spuren führen, nur geringe, die grauen (also Biotit-) Gneisse hingegen beträchtliche Quantitäten von Magnesia. So haben denn die vorliegenden Analysen im rothen Gneisse nur 0,17 bis 0,39, im grauen Gneisse hingegen 1,30 bis 2,56 pCt. Magnesia nachgewiesen. Jedoch

*) Gesteinslehre 1862. pag. 302.

**) Geogn. Beschr. d. ostbayer. Grenzgeb. 1868. pag. 206. ff.

bewährt sich auch dieser Gegensatz nur in den genannten extremen Gneissvarietäten, — sind doch die echten Muscovit- und Biotitgneisse durch eine grosse Anzahl zweiglimmeriger Modificationen verknüpft.

III. Darstellung der Lagerungsverhältnisse des rothen Gneisses zu den übrigen archäischen Schichtencomplexen des Erzgebirges und natürliche Folgerungen hieraus.

In dem vorhergehenden Abschnitte ist gezeigt worden, dass eine Anzahl verdienstvoller Freiberger Geologen gewisse Gneisse des erzgebirgischen archäischen Gebietes für eruptiven Ursprungs halten und ihnen durchgreifende Lagerung zuschreiben. Durch vollkommen objective Darstellung soll nun dargethan werden,

> dass überall dort, wo rother Gneiss (Muscovitgneiss) und andere, also graue und zweiglimmerige Gneisse oder Glimmerschiefer in Berührung mit einander zu beobachten sind, eine concordante, sich zuweilen vielfach wiederholende Wechsellagerung dieser Gesteine, oft auch eine enge petrographische Verknüpfung zwischen ihnen stattfindet.

Ist aber durch Detailbeschreibung einer Anzahl von Aufschlüssen der Beweis geliefert, dass die erzgebirgischen Gneisse überall dort, wo ihre Verbandverhältnisse klar und unzweideutig vor Augen liegen, eine echte Schichtung besitzen und dass sie in dem nehmlichen tektonischen Verhältnisse zu einander stehen, wie wechsellagernde Bänke und Schichten von Schieferthon, Sandstein und Kalkstein, — sind wir dahingegen nicht im Stande, aus dem Erzgebirge ein einziges Beispiel der durchgreifenden Lagerung eines Gneisses beizubringen, — so dürfte die Berechtigung gegeben sein, die sämmtlichen Gneisse des Erzgebirges, analog denen anderer Länder als Glieder einer Schichtenreihe, als Angehörige einer einzigen und zwar der archäischen Formation zu betrachten.

Gegen diese unsere Auffassung des erzgebirgischen rothen Gneisses scheint der Umstand zu sprechen, dass das gangförmige Auftreten desselben in anderen Gneissen behauptet wird. Als ein solches Beispiel gangförmiger Gneissvorkommnisse, und somit als ein Beweismittel für die Eruptivität des rothen Gneisses wird der Gneissgang von Hilger's

Vorwerk bei Freiberg, von welchem COTTA 1844 Kenntniss gab*), am häufigsten citirt. Fast alle Arbeiten und Referate über das uns beschäftigende Thema kommen auf ihn als ein einleuchtendes Exempel jener interessanten Lagerungsform zurück. COTTA beschreibt ihn in einer kurzen brieflichen Mittheilung, als einen etwa einen Fuss mächtigen Gang, in welchem röthlicher Feldspath vorherrscht, während silberweisse Glimmerblättchen und Quarz untergeordnet auftreten. Dennoch sei das Gestein unverkennbar schiefrig und zwar quer gegen die Salbänder; noch deutlicher zeige sich eine lineare Anordnung der Glimmerblättchen, wie es scheine, parallel dem Fallen der Schieferung.

Leider ist dieses interessante Vorkommniss durch Verschüttung der Beobachtung vollkommen entzogen. Von dem Gesteine selbst ist jedoch ein Handstück in der Sammlung der Freiberger Bergakademie aufbewahrt und auf der Etikette von Herrn v. COTTA mit der Bezeichnung versehen: Gang von rothem Gneiss bei Hilger's Vorwerk. Dieses Gesteinsstück ist jedoch kein rother Gneiss. Aehnelt es diesem auch in vieler Beziehung und besteht es auch aus den Gemengtheilen dieser Gneissvarietät, also aus röthlichem Feldspath, Quarz und Muscovit, so fehlt ihm doch die für den rothen Gneiss charakteristische und untrügliche lagenförmig-plattige oder dickschiefrige Structur, sowie die Anhäufung der Glimmerblättchen zu Lagen, die mit glimmerfreien oder glimmerarmen Schichten wechseln. Das Gestein des Ganges von Hilger's Vorwerk ist ein feinkörniges Aggregat von Feldspath und Quarz, in welchem wenige und kleine weisse Glimmerblättchen linear vor einander geordnet liegen und dadurch dem Gesteine eine gewisse Parallelstructur verleihen. Ganz analoge Ganggebilde von 0,1 bis 0,2 M. Mächtigkeit wurden durch die Einschnitte der Bahnstrecke Freiberg-Berthelsdorf und zwar unweit des eben genannten Hilger's Vorwerkes neuerdings erschlossen. Mit dem echten rothen Gneisse, dessen Charakteristik oben gegeben worden ist und dessen Natur weiter unten durch viele Beispiele illustrirt werden soll, dürfen jedoch jene Ganggesteine nicht verwechselt werden, vielmehr scheinen sie zu der Gruppe der granitoidischen Gangsecretionen zu gehören, die sich ja oft durch mehr oder weniger deutliche Parallelstructur auszeichnen.

Aehnliches gilt von gewissen sogenannten rothen Gneissen der Freiberger Gegend, wie sie z. B. mit den Bauen der Grube Himmelfahrt angetroffen wurden. Ein Theil der-

---

*) Neues Jahrb. 1844. pag. 681. t. 7. f. 1.

selben, wie überhaupt der rothen Gneisse in den übrigen Freiberger Grubengebäuden ist echter rother Gneiss und bildet als solcher flötzartige Einlagerungen im grauen Freiberger Gneisse.*) Andere der als rother Gneiss bezeichneten Gesteine hingegen, die in durchgreifender Lagerung aufsetzen, wie dies u. A. durch die neuerdings veranstalteten Profil-Aufnahmen des Herrn Bergdirector WENGLER dargethan ist, tragen diesen Namen mit Unrecht. Durch die Güte des eben genannten Herrn hatte ich Gelegenheit, grössere Massen dieses letzterwähnten, gangbildenden Gesteines über Tage zu untersuchen. Es ist ein sehr festes, zähes, blassröthliches, granitisches, fein- bis mittelkörniges Aggregat von röthlichem bis fast weissem Feldspath, ziemlich viel lichtgrauem Quarz mit sehr wenig kleinen, zarten, metallisch-glänzenden, weissen Muscovitschüppchen. Local verschwinden letztere vollkommen, so dass ein Feldspath-Quarz-Aggregat entsteht. Stellenweise wird auch wohl ein pegmatitähnlicher Charakter oder eine schwach schriftgranitische Structur erzeugt, endlich local eine, übrigens nur schwach angedeutete Parallelstructur dadurch hervorgebracht, dass sich lagenweise die Quarzkörnchen oder die Glimmerblättchen anreichern. Jedoch ist diese Parallelstructur weder eine scharfe, noch bedingt sie eine leichtere Spaltbarkeit und Zerklüftung in der betreffenden Richtung, auch erstreckt sie sich nicht über die gesammte Masse des Ganggesteines, sondern stellt sich nur in nach Aussen wolkig verschwimmenden Flecken zwischen dem echt körnigen Gesteine ein. Der Gesammtcharakter auch dieses Vorkommnisses erinnert lebhaft an gewisse Varietäten der granitischen Gangsecretionen, wie sie aus dem Granulitgebiete beschrieben worden sind.**) Mit dem rothen Gneisse von Thiemendorf, von Stat. Zöblitz, aus dem Thale der schwarzen Pockau, von Wiesenbad, Königswalde, Geyer, Ehrenfriedersdorf, Wilischthal und anderen Vorkommnissen des typischen Gneisses stimmt dieses Gestein nicht überein.

Der Begriff „rother Gneiss“ ist somit augenscheinlich von manchen der Freiberger Geologen und Bergleute zu weit ausgedehnt worden, indem man diese Benennung Gesteinen zulegte, welche, reich an Feldspath, eine röthliche Farbe besitzen und durch Schüppchen von Muscovit, die oft, aber nur stellenweise, linear vor einander stehen, local eine Andeutung von Parallelstructur aufzuweisen haben. Diese fälschlich

*) Solche „3 bis 6 Zoll mächtige flötzartige Einlagerungen von rothem Gneiss“ erwähnt neuerdings auch WENGLER in seinem Geschäftsberichte über das Berggebäude Himmelfahrt Fdgr. 1872. p. 3. B. R. FÖRSTER beschreibt (Gangstudien, Freiberg 1869, pag. 8) ebenfalls ausser Gängen, auch Einlagerungen von rothem Gneisse, die er jedoch als Lagergänge deutet.

**) H. CR., diese Zeitschr. 1875. pag. 122.

„rother Gneiss“ genannten Gesteine sind es, welche die grauen Gneisse gangförmig durchsetzen und ihnen wird Niemand ein jüngeres Alter als diesen absprechen wollen. Aber ebenso bestimmt muss ihre Identificirung mit den wahren rothen Gneissen abgelehnt und vor den genetischen Schlüssen, die aus dieser Verwechselung resultiren, gewarnt werden. Der Charakter des rothen Gneisses wird eben nicht nur durch dessen Bestandtheile, sondern ebenso wesentlich durch seine eigenthümlichen Structurverhältnisse bedingt. Lässt man sie ausser Acht, so gelangt man vielleicht sogar noch dazu, die Pegmatite, weil sie aus röthlichem Feldspath, weisslichem Quarz und lichtem Glimmer bestehen, zu den rothen Gneissen zu rechnen. Und in der That behandelt ja SCHEERER bereits gewisse echte Granite, so den des Altenberger Stockwerkes, unter der Rubrik des rothen Gneisses*), und schreibt an einer anderen Stelle (l. c. pag. 75): „Varietäten des rothen Gneisses entstehen durch sein Auftreten als wirklicher Granit“ und (l. c. pag. 43): „der rothe Gneiss zeigt sich zuweilen selbst als ein wirklicher Granit.“ Gelangt freilich der Begriff des rothen Gneisses in diesem weiten, und ich darf wohl mit Recht sagen, falschen Sinne zur Anwendung, — dann sind die Beispiele für gang- und stockförmige Durchsetzungen dieses Gesteines in Fülle beizubringen, was hingegen von den echten rothen Gneissen schwer fallen dürfte.

Der rothe Gneiss ist ein Gestein, welches nicht auf ein bestimmtes geologisches Niveau der archäischen Schichtenreihe beschränkt ist, sondern in jedem Horizonte der Urgneissformation, sowie der Glimmerschieferformation des sächsischen Erzgebirges als Glied dieser Schichtensysteme auftreten kann. Er ist deshalb ebensowenig für einen der genannten Complexe charakteristisch, wie z. B. Sandstein oder Kalkstein für eine der jüngeren Formationen. Es tritt vielmehr der rothe Gneiss im sächsischen Erzgebirge auf:

1. zwischen Complexen von grauem Gneisse,
2. zwischen solchen von zweiglimmerigem Gneisse,
3. zwischen solchen von Gneissglimmerschiefer,
4. zwischen solchen von Glimmerschiefer,

und zwar nicht nur im Erzgebirge, sondern auch in dem Gneissglimmerschiefer und Glimmerschiefer des sächsischen Mittelgebirges (Granulitgebirges).

*) Diese Zeitschrift 1862. pag. 64.

I. Beispiele von Einlagerungen des rothen Gneisses in grauen Gneiss.

Am Freiberger Bahnhof (Profil 1 auf Taf. XI.). Der Untergrund von Freiberg und seiner weiteren Umgebung wird wesentlich aus grauem Gneisse (also Biotitgneiss) aufgebaut, der nach diesem seinem typischen Verbreitungsgebiete als Freiberger Normalgneiss bezeichnet worden ist. Ganz abgesehen von anderen Aufschlusspunkten dieses Gesteins unterhalb und um Freiberg beansprucht der Felsanschnitt am Wege jenseits (also südlich) des Bahnhofes unsere besondere Beachtung, weil hier rother Gneiss von typischer Beschaffenheit in Berührung und zwar in Wechsellagerung mit normalem grauem Gneisse an vollkommen frischer Aufschlussfläche zu beobachten ist.

Der dortige graue Gneiss besteht aus langgestreckten Flasern von weissem oder licht graulichweissem, ziemlich grobkörnigem Feldspath und Quarz und mehr oder weniger zusammenhängenden Häuten von schuppigem, schwarzem oder schwarzbraunem Biotit. Nur selten zeigt sich zwischem letzterem ein feines Schüppchen von weissem, perlmutterglänzendem Muscovit. Durch seinen Reichthum an dunkelem Magnesiaglimmer erhält das Gestein ein düsteres Aussehen und auf den Schichtflächen eine fast schwarze Färbung.

Wie das Profil 1 auf Tafel XI. zeigt, sind an der genannten Stelle die Schichten des grauen Gneisses (g) hakenförmig übergebogen, so dass die nehmlichen Straten von der Fläche des Felsanschnittes zweimal über einander geschnitten werden. Zwischen diese Schichten von grauem Gneisse ist nun eine 12 bis 15 Cm. mächtige Bank von typischem rothem Gneisse (r) eingelagert und nimmt als integrirendes Glied des dortigen Gneisscomplexes an der beschriebenen Schichtenbiegung Theil.

Der rothe Gneiss, aus dem diese Bank besteht, ist ein feinkörniges Gemenge von licht fleischrothem, durch eintretende Zersetzung licht gelblich gefärbtem Feldspath und weissem bis wasserhellem Quarz, welche lagenförmig aggregirt sind, so dass innig verwachsene, dünne Schmitzen beider mit einander wechsellagern. Zu ihnen gesellen sich weisse, silberglänzende oder lichtgraue Schüppchen von Kaliglimmer, welche unter sich und dem lagenförmigen Wechsel der Quarz- und Feldspathschmitzen, sowie der Grenzfläche der Gneissschicht parallel liegen, wodurch eine deutliche Spaltbarkeit des Gesteins hervorgerufen wird. Auf den beiderseitigen Grenzflächen der rothen Gneiss-Bank haben sich grössere Muscovitschuppen zu einer

zusammenhängenden Membran concentrirt. In schroffem Gegensatze zu der dunkelen Farbe des hangenden und liegenden grauen Gneisses zeichnet sich dieser Muscovitgneiss durch seine blassröthliche, sehr lichte Färbung aus. Seine Begrenzungsflächen nach dem grauen Gneisse sind vollkommen eben, parallel und haarscharf, — wie eine Kieselschieferplatte zwischen Thonschiefer, so liegt der rothe Gneiss zwischen dem grauen. Eine vollkommene Concordanz herrscht zwischen beiden: nicht nur, dass die Grenzflächen der rothen Gneiss-Bank parallel der deutlichst ausgesprochenen Schichtung des Nebengesteins verlaufen, auch die Schichtung und Schieferung innerhalb der zwischengelagerten Bank harmonirt vollständig mit der des grauen Gneisses; genau dieselbe Lage, wie die Biotitschuppen und -häute im grauen Gneisse, haben auch die Muscovitschuppen des rothen Gneisses. Ebenso ist die Betheiligung des letzteren an der beschriebenen Schichtenbiegung eine vollkommen regelmässige. Dort, wo in der Fläche der eigentlichen Umbiegung das Maximum der Zusammenpressung stattgefunden hat, ist die Bank von rothem Gneisse auf sich selbst zurückgebogen. Jedoch befindet sich zwischen den beiden, jetzt einander zugekehrten Grenzflächen des letzteren noch eine dünne Lage schiefrigen grauen Gneisses, sodass sie mit einander nicht in directe Berührung gelangen. Zugleich ist in Folge der starken Biegung der Schichten an diesem Punkte eine klaffende Stelle entstanden (x), wo (wie in unzähligen anderen Spalten, die den Gneiss anderorts durchsetzen) die Ausscheidung von Quarz- und Adularkrystallen aus den im Gestein circulirenden wässerigen Lösungen stattfinden konnte.

An der Bahnstrecke von Freiberg nach Bienenmühle. Von Freiberg aus zweigt sich in südsüdöstlicher Richtung die vor Kurzem fertig gestellte Bahnlinie Freiberg-Bienenmühle ab, um bis in die Nähe der böhmischen Grenze zu führen. Der erste Theil dieser Bahnstrecke, der augenblicklich allein in Betracht kommt, gehört dem Gebiete des grauen Gneisses an, in welche sie durch zahlreiche und ausgedehnte Einschnitte treffliche Aufschlüsse gewährt. Namentlich ist dies zwischen den Stationen Berthelsdorf und Lichtenberg der Fall. Grauer Gneiss, bald kurz-, bald langflaserig, oft fast schieferig mit glänzend schwarzen Biotitblättern und -Membranen ist überall das herrschende Gestein. Bei dem Mangel dieses dunkelen, auf den Schichtungsflächen schwarz erscheinenden Gneisses an weissem Glimmer ist es um so auffallender, zwischen ihnen an verschiedenen Stellen Bänke und Lagen von vollkommen biotitfreien Muscovitgneissen in schärfster Wechsellagerung eingeschaltet zu finden. In Folge der weissen Farbe ihrer Muscovitschuppen und der blassröthlichen bis fast weissen

Färbung des Feldspathes und Quarzes heben sich diese Gneisse hell aus dem dunkelen Untergrunde des Biotitgesteins hervor, umsomehr als auch hier die Grenzflächen zwischen beiden haarscharfe sind und nicht durch Mischung beider Glimmer vermittelt werden. Genau wie am Bahnhofe von Freiberg bilden diese rothen Gneisse 3 bis 12 Cm. mächtige, ebenplattige Bänke, die oft zu wiederholten Malen mit dem grauen Gneisse wechsellagern und sich bei der meist schwebenden Lagerungsform der dortigen archäischen Schichten zuweilen weit verfolgen lassen. Namentlich war dies in einem der letzten Einschnitte vor Lichtenberg der Fall, an dessen Wand sich vier, jedesmal nur einige Centimeter mächtige Lagen von rothem Gneisse, getrennt durch 0,3 bis 1 M. grauen Gneisses in vollständiger Parallelität über einander wiederholten und in dieser 10 bis 12 M. sichtbar waren, um dann in der Bahnsohle zu verschwinden. Aehnliche dünneEinlagerungen von rothem Gneisse waren in den mehr nach Berthelsdorf zu gelegenen Einschnitten gut zu beobachten und ergaben sich überall als durch ebene Grenzflächen scharf vom grauen Gneisse getrennte plattenförmige Bänke. Nur in dem Bahneinschnitte bei der Grube „Junge hohe Birke“ stellten sich zwischen grauem und rothem Gneisse feldspathführende Muscovitschiefer (m) ein, durch welche dann eine Verknüpfung mit dem grauen Gneisse (g) vermittelt wurde (Fig. 8. Taf. XI.).

Diese sämmtlichen Vorkommnisse des rothen Gneisses zwischen Freiberg und Lichtenberg können nur in dem Sinne gedeutet werden, dass sie concordante, gleichalterige Einlagerungen zwischen dem dort stark vorwaltenden grauen Gneisse, integrirende, wenn auch sehr wenig mächtige Glieder der dortigen Urgneissformation repräsentiren.

Nördlich vom Michaëlis-Stolln im Thale der Freiberger Mulde. Im Jahre 1862 beschrieb SCHEERER*) aus oben genannter Gegend einen Gang von rothem Gneisse, der den grauen Gneiss durchsetzen, sich nach oben zu einem gegen 100 Fuss mächtigen Stocke ausbreiten und Schollen von grauem Gneisse umfassen sollte und illustrirte dieses für die genetische Auffassung der rothen Gneisse höchst wichtige Vorkommniss durch ein grosses Profil in Holzschnitt (l. c. pag. 45). Die dortigen Verhältnisse verdienen deshalb, da sie allen sonst gewonnenen Erfahrungen zu widersprechen scheinen, unsere ganz besondere Würdigung. Ohne vorläufig Bezug auf die Darstellung SCHEERER's zu nehmen, lasse ich die Resultate neuerer Untersuchung jenes Profiles folgen:

Etwa $1^1/_4$ Meile nördlich von Freiberg mündet der

*) Diese Zeitschrift 1862. pag. 33. und 45.

Michaëlis - Erbstolln in das rechte Gehänge des Muldethales. Folgt man letzterem stromabwärts, also in nördlicher Richtung für etwa 430 Schritte, so gelangt man auf einen Fahrweg, der sich das rechte Thalgehänge hinaufzieht, in dieses eingeschnitten ist und deshalb einen fast continuirlichen Aufschluss in anstehende Gesteine gewährt (Fig. 2. Taf. XI.). Das Gehänge besteht von dem genannten Stolln-Mundloche an, bis zu etwa 700 Schritt Entfernung von diesem aus einer regelmässigen Schichtenfolge von Varietäten des grauen Gneisses, welche z. Th. langflaserigen, z. Th. schieferigen Habitus annehmen, z. Th. auch mehr oder weniger vereinzelte Muscovitschuppen aufzuweisen haben. In gleichbleibender Weise streichen diese Schichten etwa O-W und fallen mit 35 bis 45° gegen N. ein, so dass sie von dem Thaleinschnitte der Mulde fast rechtwinkelig gekreuzt werden. Das untere Drittel des genannten Weges ist ausschliesslich in grauen Gneiss (g) eingeschnitten, bis sich eine 3 M. mächtige Einlagerung von rothen Gneissen einstellt (r^1 in Fig. 2. Taf. XI. und R^2 im citirten Profile SCHEERER's).

Die Schieferung und die durch wechsellagernde bald glimmerreiche, bald glimmerarme Varietäten bedingte Schichtung dieses rothen Gneisses steht in vollkommenster Harmonie mit den liegenden und hangenden Schichten des grauen Gneisses. In etwa 17 M. Entfernung folgt auf letztere eine neue, diesmal nur 1 M. mächtige Einlagerung eines rothen, jedoch vereinzelte Biotitschuppen führenden Gneisses (r^2), an deren Grenzflächen sich die schwarzen Glimmerblätter des das Hauptgestein bildenden Biotitgneisses innig anschmiegen. Die gleiche Wechsellagerung wiederholt sich am oberen Theile jenes Weges noch zweimal, nur dass die nächste Einlagerung von rothem Gneiss (r^3) etwa 35 M. Mächtigkeit besitzt, während sich die letztaufgeschlossene Partie (r^4) durch ihre Linsenform auszeichnet, und nur eine Maximalmächtigkeit von 5 M. erreicht. An ihr ist das Anschmiegen der dort dünnschiefrigen grauen Gneisse besonders deutlich wahrzunehmen, wie sie allen Undulationen der Oberfläche des rothen Gneisses bis in das Kleinste folgen. Fassen wir diese Beobachtungen zusammen, so ergiebt es sich, dass die Gesteine vom Michaëlis-Stolln bis zu einem Punkte 600 M. nördlich von diesem aus einer untadelhaften Schichtenreihe von vorwaltenden (z. Th. etwas Muscovit führenden) Varietäten des Biotitgneisses bestehen, zwischen welchen einzelne bis zu 35 M. mächtige rothe Gneisse in Bank- oder Linsenform eingelagert sind. Diese jeder directen Beobachtung zugängige Aufschlusslinie ist die Basis für die Deutung der übrigen, zum grössten Theile durch Gesteinsschutt und dichtes Niederholz verborgenen Lagerungsverhält-

nisse. Trotz der Mangelhaftigkeit der Aufschlüsse in diese lassen sich an dem Thalgehänge unterhalb jenes Weges die Fortsetzungen der beiden liegendsten rothen Gneisseinlagerungen (r^1 und r^2 des Profils 2) mit Sicherheit constatiren. Dann folgt nach einer Anhäufung von Gesteinsschutt der untere Theil einer ziemlich plumpen, linsenförmigen rothen Gneiss-Einlagerung. Sie ist es, wie durch directe Beobachtung nachweisbar, deren obere Fortsetzung (r^3) vom Wege in 35 M. Mächtigkeit geschnitten wird, — ein vollkommenes Analogon der kleinen, auf dem Profile mit r^4 bezeichneten Linse. Es lassen sich somit auch die an den verwachsenen Felsgehängen nur theilweise entblösten Erscheinungen in vollkommensten Einklang bringen mit den deutlichen Wegaufschlüssen, welche für die Concordanz, für die Einheitlichkeit der gesammten dort auftretenden Gneisse sprachen.

Ganz anders die Deutung SCHEERER's, der die rothen Gneisse für eruptive Eindringlinge ansah. Nach ihm ist die Linse r^3 nicht eine selbstständige, von der liegenden rothen Gneissbank durch eine Lage grauen Gneisses getrennte Einlagerung, sondern vielmehr die sackartige Aufblähung eines Intrusivganges, als welchen er die Bank r^2 anspricht. Deshalb sind nach ihm auch die Zwischenlagen von grauem Gneisse, die sich nur stellenweise unmittelbar beobachten lassen, nichts als Schollen im rothen Gneisse. — Die Schichtenfolge an dem erst beschriebenen Wege, deren Fortsetzung die weniger deutlich beobachtbaren Gesteine der unteren Thalgehänge bilden, ist eine so regelmässige und concordante, dass sie Deutungen, wie sie dieselben von SCHEERER erfahren hat, ausschliessen sollte.

2. Beispiele von Einlagerungen des rothen Gneisses im zweiglimmerigen Gneisse.

Zwischen Cranzahl und Königswalde, sowie bei Wiesenbad unweit Annaberg. Folgt man der von Annaberg aus in südlicher Richtung nach Weipert führenden Bahnstrecke, so überschreitet man eine durch zahlreiche Einschnitte der Beobachtung zugängig gemachte regelmässige, im Allgemeinen nach S. einfallende Schichtenreihe von zweiglimmerigen Gneissen. Je nach dem Verhältnisse, in welchem sich Biotit und Muscovit gleichzeitig an der Zusammensetzung dieser Gesteine betheiligen und je nach der Reichhaltigkeit der letzteren an Feldspath entsteht eine ziemlich mannigfaltige Abwechselung von schieferigen, körnig-flaserigen, schuppigen, bald lichteren, bald dunkeleren Varietäten des

zweiglimmerigen Gneisses, deren auffälligste ein grober Augengneiss mit bis kubikzollkgrossen Feldspathaugen ist.

An der Stelle, wo die Annaberg-Weiperter Chaussee die Bahnlinie überbrückt, bietet die südliche Wand eines tiefen Felseinschnittes das auf Taf. XI. in Fig. 3 wiedergegebene Profil durch folgende Complexe von zweiglimmerigem Gneiss, rothem Gneiss und Hornblendefels:

Das dort in einer Mächtigkeit von mehr als 100 M. aufgeschlossene Liegende bildet ein an Biotitschuppen sehr reicher, an Muscovit ziemlich armer und deshalb dunkelfarbiger zweiglimmeriger Gneiss (z^1) von langflasriger Structur. In Folge seines Reichthums an Biotit erhält er viel Aehnlichkeit mit dem Freiberger grauen Gneisse. Unvermittelt, aber in vollkommenster Concordanz, folgt auf ihn ein 4 M. mächtiger, durch parallele Schichtflächen begrenzter Complex eines fast weissen, ebenplattigen Muscovitgneisses (r^1). Er besteht aus lauter 1 bis 5 Cm. dicken, vollkommen ebenflächigen Platten eines sehr feinkörnigen zuckerartigen Aggregates von weissem Feldspath und Quarz mit wenigen, aber parallel gelagerten, kleinen, silberglänzenden Schüppchen von Kaliglimmer. Die Grenzflächen seiner Platten hingegen sind entweder von einer 1 bis 2 Mm. dicken Lage von mit einander zu einem schuppigen Aggregate verwachsenen silberweissen Muscovitblättchen, oder wenigstens von sehr zahlreichen, zwar isolirten, aber doch dicht neben einander liegenden Einzelschuppen bedeckt. Die beschriebene Gneisseinlagerung r^1 besteht demnach aus einem vielfachen Wechsel von ebenen Platten eines feinkörnigen Feldspath - Quarz - Aggregates mit wenig Muscovit und dünnen Lagen oder Häuten von reinem Muscovit. Das Hangende derselben bildet ein Hornblendefels (h). Dieser ist z. Th. grobkörnig und besteht dann aus ordnungslos verwachsenen, mehrere Centimeter grossen, blätterigen Individuen von dunkeler Hornblende, — z. Th. wird er in Folge paralleler Anordnung kleinerer Hornblendeprismen schiefrig; zonenweise führt er dunkelkirschrothen Granat und zwar local so reichlich, dass dieser den vorwaltenden Gemengtheil bildet.

Auf die Hornblendegesteine folgt eine zweite Einlagerung von plattigem, rothem Gneiss (r^2), der petrographisch genau mit dem beschriebenen (r^1) übereinstimmt. Er bildet jedoch keine so parallelflächig begrenzte Bank wie dieser, sondern verjüngt sich nach unten zu von 3 bis auf 1 M. Mächtigkeit, repräsentirt also augenscheinlich eine Lenticuläreinlagerung, wie sie ja beim rothen Gneisse so gewöhnlich sind. Ausserdem ist auch ihre obere Grenzfläche nicht eben, sondern wölbt sich zu schwach wellenförmigen Buckeln. An sie legt sich

ein feldspatharmer, zweiglimmeriger Gneiss (z^2), der durch die reichliche Betheiligung des Glimmers (von welchem Muscovit bei Weitem vorwaltet, während Biotit nur in isolirten Schuppen auftritt) eine dünnflaserige bis schieferige Structur erhält. Gerade sie ist besonders geeignet, das innige Anschmiegen des zweiglimmerigen Gneisses an die welligen Unebenheiten auf den hangenden Grenzflächen des rothen Gneisses hervortreten zu lassen.

Dieser durch die Uebereinstimmung von Plattung, Schieferung und Wechsellagerung vollkommen normale Gesteinscomplex erleidet durch eine ∽förmige Biegung eine Störung seines regelmässigen Einfallens, durch welche jedoch die Zusammengehörigkeit und Concordanz der beschriebenen Glieder noch eclatanter wird.

Ganz analoge Verhältnisse weist die Einlagerung von rothem Gneisse in zweiglimmerigem Gneisse auf, welche durch einen Einschnitt der Annaberger Bahn etwa $1^1/_2$ Kilom. nördlich von Station Wiesenbad an der Mündung des Pöhlbaches aufgeschlossen ist. Hier bildet ein flaserig-schieferiger zweiglimmeriger Gneiss das Hangende wie das Liegende der in dünnen Platten mit Lagen von weissem Glimmer haarscharf abwechselnden rothen Gneisse. In den nahen Brüchen an dem gegenüberliegenden Gehänge des Zschopau-Thales lassen sich dieselben in Folge des beschriebenen Wechsels körniger und schiefriger Lagen in nur fingerdicken, aber bis meterlangen und -breiten Platten gewinnen. Dieselben können, auf den Schichtungsflächen gesehen, für Glimmerschiefer gehalten werden, während auf dem Querbruche der Glimmer nur in zarten, dem Querschnitte der Glimmerlagen entsprechenden Parallellinien zwischen dem feinkörnigen Gemenge hervortritt.

An der Pockau und Flöha. Der obere, also südlich von Zöblitz und südöstlich von Marienberg gelegene Theil des Thales der schwarzen Pockau ist bis 100 M. tief in den hügelig-bergigen Abfall des Erzgebirges eingeschnitten und bietet an seinen steilen Felswänden grossartige Aufschlüsse in die Gneissformation, der sein ganzer Verlauf angehört. Eine höchst pittoreske Felspartie bildet der Katzenstein, ein jäher, fast senkrechter Absturz, welcher im Halbkreis eine Schlinge des genannten Bergstromes umgürtet. Die Gneisse, aus welchen dieses Amphitheater besteht, sind zu unterst vollkommen ebenplattige, scharfschichtige rothe Gneisse, die nach oben zu augengneissartigen Charakter annehmen. Da diese Schichten ungefähr nach NO, also im Allgemeinen in der Richtung des Flusslaufes einfallen, so erreichen auch die Augengneisse in einiger Entfernung von dem genannten Katzensteine die Thalsohle. Hier ist durch die eben erfolgte Anlage einer Chaussee

das Profil in grösster Deutlichkeit blosgelegt, welches in Fig. 4 auf Taf. XI. wiedergegeben ist.

Zuerst sind für grössere Erstreckung eben- und dünnplattige rothe Gneisse (r) aufgeschlossen, deren Bänke mit gleichbleibender Regelmässigkeit nach NO einfallen. Auf sie folgt eine etwa 8 M. mächtige Zone der eben erwähnten augengneissartigen Modification des rothen Gneisses (ra) mit bis nussgrossen Feldspathaugen und fast ausschliesslichem weissem Glimmer. Ihr Hangendes wird von einem Complexe gebildet, der aus wechsellagernden Schichten von dunkelem, biotitreichem Augengneiss (z^1) und Quarzitschiefern (q) besteht, um von dünnen und ebenplattigen, sehr feinkörnigen, zweiglimmerigen Gneissen (z^2) überlagert zu werden. Verschiedene Varietäten der zweiglimmerigen Gneisse halten dann bis zur Kniebreche unweit Station Zöblitz an, sind auch durch die zahlreichen Einschnitte der Marienberger Bahn blosgelegt. Auf sie folgt in gleicher Schichtenlage und wie die Glieder des beschriebenen Complexes constant nach NO fallend, eine neue mächtige Gruppe von rothen Gneissen. Dieselbe, durch grossartige Bahnanschnitte sowohl hinter den Stationsgebäuden, wie an der Bahnstrecke blosgelegt, bietet eine mannigfaltige Wechsellagerung von plattigen, flaserig-schieferigen, z. Th. granulitähnlichen und dann granatführenden Varietäten. Zwischen ihnen treten hier und da dünne Lagen von schieferigen, zweiglimmerigen Gneissen und linsenförmige Einlagerungen von Hornblendefels oder Quarz auf, an welche sich die benachbarten Schichten anschmiegen, — in ihrer Gesammtheit das Bild einer typischen, geschichteten Formation. Während im Allgemeinen eine gleichbleibende Regelmässigkeit im Streichen und Fallen dieser Schichten und Lenticulärmassen obwaltet, stellt sich direct hinter dem Güterschuppen von Station Zöblitz eine Schichtenstörung ein, durch welche der dort aufgeschlossene plattige rothe Gneiss eine scharfe Knickung erfährt. Einzelne besonders mächtige Bänke des rothen Gneisses zeigen eine eigenthümliche, unregelmässig flammig verzogene Structur, die sich jedoch nur innerhalb dieser Bänke geltend macht und die Regelmässigkeit und Parallelität der hangenden und liegenden plattigen Schichten nicht beeinflusst.

Noch weiter stromabwärts ist die Ueberlagerung des zweiglimmerigen Gneisses durch einen rothen Gneiss wiederum so deutlich aufgeschlossen, dass ich mir nicht versagen kann, auch dieses Profil in Fig. 9 Taf. XI. bildlich wiederzugeben. In ihm stellen z biotitreiche, kurzflaserige, zweiglimmerige Gneisse und r einen vollkommen concordant darüber liegenden rothen Gneiss vor, welcher zu unterst dünne, durch feine La-

gen von weissem Glimmer getrennte Platten, darüber bis 0,3 M. mächtige Bänke bildet.

Bei Station Pockau fliesst der gleichnamige Bergstrom in die Flöha. Auch in ihrem Thale liefern Bahneinschnitte Beispiele dafür, dass der rothe Gneiss gleichförmige Einlagerungen in dem zweiglimmerigen Gneisse bildet, so am Flöha-Viaducte östlich von Dorf Schellenberg, in dem Felsanschnitte bei Foldung, in dem Bruche direct an der Haltestelle Metzdorf, — überall normale Schichtenfolge, nirgends durchgreifendes Aufsetzen.

3. Beispiele von Einlagerungen des rothen Gneisses im Gneissglimmerschiefer des Erzgebirges und des sächsischen Mittelgebirges.

An der Mühlleithe bei Geyer. Nach den Untersuchungen des Herrn F. Schalch auf Section Geyer und Marienberg folgt auf die granatführenden hellen Glimmerschiefer (Muscovit-Schiefer), mit denen die erzgebirgische Glimmerschieferformation beginnt, als zweites Glied dieser letzteren eine Zone von Gneissglimmerschiefern, welche wiederum von echten Muscovitschiefern überlagert wird. In ihr, also in der Stufe der Gneissglimmerschiefer, stellen sich nicht selten Einlagerungen von rothem Gneisse ein, deren eine als typisches Beispiel kurz geschildert werden soll.

Südwestlich von Geyer, berühmt durch sein in vielen Beziehungen interessantes, leider jetzt abgebautes Zinnstockwerk, liegt oberhalb der Siebenhöfe am Gehänge der Mühlleithe ein verbrochener Schurfschacht der „Neuen Hoffnung" und in dessen unmittelbarer Nähe ein Steinbruch. Durch beide sind die Schichten aufgeschlossen, welche das Profil 6 Taf. XI. wiedergiebt. Das Liegendste dieses Complexes wird von Glimmerschiefern (gg^1) gebildet. Sie bestehen aus Membranen von weissem Glimmer und nur vereinzelten Biotitblättchen, zwischen welchen dünne, sich allseitig rasch auskeilende Lagen und Schmitzen von Quarz und weissem oder röthlichweissem Feldspath eingeschaltet sind, wodurch die charakteristische schiefrige, langflasrige Structur des Gneissglimmerschiefers erzeugt wird. Auf sie folgt vollkommen concordant rother Gneiss (r) in 0,2 bis 0,5 M. mächtigen Bänken, deren feinkörnige Masse durch lamellare Lagen von Muscovit und durch die parallele Anordnung isolirter, lebhaft perlmutterglänzender Muscovitblättchen eine mehr oder weniger weitläuftige Parallelschichtung erhält. Bei einer Gesammtmächtigkeit von etwa 10 M. geht er nach seinem Hangenden zu durch reichliche Aufnahme von Glimmer zuerst in dünn-

schieferigen, feldspathreichen Gneissglimmerschiefer (gg[2]) und dieser durch Verringerung seines Feldspathgehaltes in gewöhnliche Gneissglimmerschiefer über. Die Concordanz dieser Gesteinsreihe offenbart sich nicht nur durch ihr vollkommen gleiches Streichen und Fallen (NO-SW und 40° gegen NW), sondern auch durch die Parallelität in der Anordnung der gesteinsbildenden Materialien: namentlich die Glimmerblättchen des rothen Gneisses haben genau die Lage derer im hangenden und liegenden Gneissglimmerschiefer. Nach der engen petrographischen Verknüpfung dieser letzteren mit dem rothen Gneisse darf man vom geologischen Standpunkte die rothen Gneisseinlagerungen in dieser Zone der Glimmerschieferformation, obwohl sie den typischen petrographischen Habitus der Species rother Gneiss besitzen, als sehr feldspathreiche Modificationen der hellen Gneissglimmerschiefer betrachten, — eine verwandtschaftliche Zusammengehörigkeit, auf die bereits Herr E. Kalkowsky mit Bezug auf die von ihm bei Gelegenheit seiner kartographischen Aufnahme des Zschopauer Glimmerschiefergebietes untersuchten rothen Gneisse und Gneissglimmerschiefer hinweist.*)

Die nordwestliche Fortsetzung dieser Zone von durch Uebergänge eng verknüpften Gneissglimmerschiefern und rothen Gneissen wird von dem Geyerschen Granitstocke geschnitten, und ist hier in der durch den Abbau der Zinnerze in letzterem verursachten gewaltigen Pinge der Beobachtung von Neuem und zwar in der gleichen Erscheinungsweise wie an der Mühlleithe zugängig.

Herr A. Stelzner hat bereits im Jahre 1865 diese rothen Gneisse beschrieben.**) Da er jedoch damals dafür hielt, „dass nach den eingehenden Untersuchungen der Neuzeit eine eruptive Bildung des rothen Gneisses zugegeben werden müsse", so folgert er aus der Parallelität der Schichtstructur der rothen Gneisse und der benachbarten feldspathführenden Glimmerschiefer, dass die Schichtung der krystallinischen Schiefer nur eine Parallelstructur und nicht durch ursprüngliche Ablagerungsverhältnisse, sondern in Folge der Einwirkung fremder Kräfte bedingt sei.

Auch in den Gneissglimmerschiefern, welche sich als unterste Zone der Glimmerschieferformation fast rings um das elliptische Gewölbe der Granulitformation des sächsischen Mittelgebirges zieht, stellen sich hier und da rothe Gneisse ein. Jedoch bilden sie nie so regelmässige, parallelschichtige und ebenplattige, wenn auch sich im Streichen

---

*) Diese Zeitschrift 1876. pag. 708.

**) Die Granite von Geyer etc. Freiberg 1865. pag. 6.

ganz allmählich auskeilende Schichtencomplexe wie im Erzgebirge, sondern überall nur decimeter- bis metermächtige und bis 3 oder 4 Meter lange Linsen, an welche sich die an Magnesiaglimmer reichen Lamellen des dunkelen Gneissglimmerschiefers innig anschmiegen. Sehr deutlich war dies in mehreren Felsanschnitten am unteren Ende des Dorfes Auerswalde (südlich von Chemnitz), in kleinerem Maassstabe in dem Rittergutsbruche bei Gersdorf (unweit Rosswein) zu beobachten. An dem letztgenannten Aufschlusspunkte (siehe Fig. 7 Taf. XI.) besassen die nach aussen haarscharf begrenzten Linsen (r) bis zu 20 oder 30 Cm. Dicke und 0,5 bis 1 M. Länge. Sie lagern, zuweilen an ihren Rändern zu mehreren mit einander verwachsen, in einem der Schichtenstellung des Nebengesteines folgenden Schwarme staffelförmig dicht vor einander, stets durch dünne Lagen des an schwarzem Magnesiaglimmer reichen, schwach flaserigen dunkelen Gneissglimmerschiefers (gg) von einander getrennt, die sich den kleinsten Unebenheiten dieser Linsen auf das Innigste anschmiegen. Das Gestein dieser lenticulären Einlagerungen hat zwar nicht den plattiglagenförmigen Charakter der erzgebirgischen rothen Gneisscomplexe, erhält aber durch die der äusseren Gestaltung der Linsen conforme Anordnung der Kaliglimmerschuppen eine unverkennbare Schieferung. Ihr Feldspath ist licht fleischroth; Körner von graulichweissem Quarz und silberglänzende Schüppchen von weissem Glimmer sind reichlich, solche von Magnesiaglimmer gar nicht vorhanden. Durch diese Farbcontraste heben sich diese Linsen von rothem Gneisse scharf aus dem dunkelen biotitreichen Gneissglimmerschiefer heraus.

Ganz ähnliche Schwärme von rothem Gneisse beschreibt Herr J. Lehmann aus dem Gneissglimmerschiefer des südwestlichen Flügels der Granulitellipse zwischen Wolkenburg und Lobsdorf.

4. Beispiele von Einlagerungen des rothen Gneisses im Glimmerschiefer des Erzgebirges und des sächsischen Mittelgebirges.

Wechsellagerungen von Bänken oder ganzen Complexen von rothem Gneisse mit hellem Glimmerschiefer*) gehören zu den häufigsten Erscheinungen im Gebiete der erzgebirgischen

*) Die geologische Landesuntersuchung von Sachsen wählte zur Bezeichnung der Glimmerschiefer mit ausschliesslichem Kaliglimmer den Namen „heller Glimmerschiefer“ (Muscovitschiefer) im Gegensatze zu den geologisch und deshalb auch kartographisch wohl von ihnen zu scheidenden, sowohl Biotit wie Muscovit führenden „dunkelen Glimmerschiefern“. Siehe Kalkowsky, diese Zeitschr. 1876. p. 688. u. 696.

Glimmerschieferformation und sind auch neuerdings mehrfach beschrieben worden.*) Sie sind es, durch deren Einzeichnung die Architektonik des erzgebirgischen archäischen Gebietes auf den betreffenden Kartenblättern so deutlich hervortritt, was eben nur dadurch möglich ist, dass diese rothen Gneisse integrirende, aber besonders auffallende Glieder jener Schichtenreihe sind und als solche alle Störungen der ursprünglichen Lagerung mit erlitten haben. Nur ist im Auge zu behalten, dass, wie überall in der archäischen Formation, die flache Linsengestalt auch bei dem rothen Gneisse dominirt und dass sich selbst ganz regelmässig plattige Complexe des letzteren allmählich allseitig auskeilen.

An dieser Stelle sollen aus den vielen nur einige wenige Beispiele herausgegriffen werden; — so leicht auch ihre Zahl vermehrt werden könnte, überall würden sie concordante, nie durchgreifende Lagerungsformen vorführen.

Steinbruch am Krebsvorwerke bei Ehrenfriedersdorf. Wie bei Geyer so fallen auch bei Ehrenfriedersdorf die Schichten der Glimmerschieferformation mit etwa 30° gegen NW ein. In den Steinbrüchen am Krebsvorwerk, etwa 1 Kilom. nördlich von Ehrenfriedersdorf ist durch terrassenförmigen Abbau der Fig. 11 Taf. XI. dargestellte Schichtencomplex in der Weise entblöst, dass jede Stufe des Abbaues das Hangende der in der vorigen Stufe gebrochenen Schichten gewinnt. Wie das citirte Profil auf den ersten Blick zeigt, haben wir eine vielfache Wechsellagerung von rothem Gneiss mit Schiefern und zwar mit hellen Glimmerschiefern vor uns.

Letztere bestehen dort aus verfilzten Blättern und Membranen eines bleigrauen Kaliglimmers, die sich an schwache Linsen von weissem Quarz flaserig anschmiegen. Ihr Habitus bleibt in der ganzen dort entblösten Schichtenreihe genau derselbe, nur in einer ihrer Zwischenlagen zwischen dem rothen Gneisse gesellen sich zum Kaliglimmer ziemlich viel Schuppen von dunkelem Biotit und etwas Feldspath, so dass eine gneissglimmerschieferartige Modification entsteht. Der Muscovitgneiss besitzt eine fast weisse Farbe, ist ziemlich reich an glänzenden Schuppen von Kaliglimmer und weist die normale Ausbildung auf, indem er bald eine dünn- und ebenplattige, bald eine schwach flaserige Structur annimmt. In dem durch die erwähnten Brüche im August 1876 aufgeschlossenen Horizonte der Glimmerschieferzone bildete der rothe Gneiss 10 Bänke und Schichtencomplexe von 5 Cm. bis 6 M. Mächtigkeit, welche durch 1 Cm. bis gegen 4 M. mächtige Glimmerschiefer-

*) Eben derselbe; diese Zeitschr. 1875. pag. 623. u. 1876. pag. 706.

zwischenlagen getrennt waren. In Folge der verschiedenen Färbung der beiden Gesteine trat deren Wechsellagerung besonders deutlich hervor, jedoch ist die mechanische Trennung des rothen Gneisses von den benachbarten Lagen des hellen Glimmerschiefers oft schwieriger als diejenige der Gneissplatten unter sich, weil erstere oft innig mit einander verwachsen sind.

Bei Thiemendorf unweit Oederan. Um zu zeigen, in wie gleichbleibender und deshalb characteristischer Weise sich Wechsellagerungen wie die eben beschriebenen in der erzgebirgischen Glimmerschieferformation wiederholen, sei zum Schlusse ein der Gegend von Oederan entnommenes Beispiel zur Darstellung gebracht. Hat man auf der Bahnstrecke, die von Oederan nach Flöha führt, bei Thiemendorf eine Zone granatreicher Glimmerschiefer überschritten, so gelangt man in derem Hangenden (an der südlichsten Wegüberführung nach Thiemendorf) an einen Schichtencomplex, der in Fig. 5 Taf. XI. bildlich wiedergegeben ist. Er besteht aus einer grösseren Anzahl von Flötz- oder bankförmigen Einlagerungen von rothem Gneiss (r), welche mit hellen Glimmerschiefern wechsellagern und von diesen durch haarscharfe, vollkommen parallele Grenzflächen getrennt sind, so dass sich die dünneren Gneissplatten mit Leichtigkeit aus den durch Verwitterung gelockerten Glimmerschiefern herauslösen lassen. Der rothe Gneiss bildet hier fussdicke, ebenflächig aufeinander liegende Platten und besteht aus einem feinkörnigen Gemenge von röthlichem Feldspath, lichtem Quarz und wenigen aber parallel gelagerten Glimmerblättchen. Dadurch, dass sich diese lagenweise anreichern, wird eine mehr oder weniger deutliche Schichtung des Gesteines hervorgebracht. Die zwischengelagerten Glimmerschiefer bestehen fast ausschliesslich aus weissen bis licht apfelgrünen Muscovittafeln und -schuppen.

Nach den Aufnahmen des Herrn A. Jentzsch folgen auf diesen Complex wiederum mächtige helle Glimmerschiefer aus vollkommen weissem, perlmutterglänzendem Muscovit mit sehr zahlreichen Granaten. Als ihr Hangendes stellt sich von Neuem dickplattiger rother Gneiss und auf diesem ein Quarzitschiefer ein. Das Streichen sämmtlicher Glieder dieser Schichtenreihe ist ein nordöstliches, ihr Fallen ein mit 20° gegen NW gerichtetes.

Auch dem Glimmerschiefer, welcher die Granulitformation des sächsichen Mittelgebirges zonal umgürtet, sind untergeordnete Vorkommnisse von rothem Gneisse nicht fremd. Jedoch wiederholt sich auch hier die Erscheinung, auf die wir oben (pag. 788) bereits aufmerksam machten, dass die Einlagerungen dieses Gesteines nur die Gestalt kleiner, oft dickbauchiger Linsen besitzen.

Kein Aufschluss ist mir bekannt, welcher dieses Verhältniss deutlicher beobachten liesse, als der tiefe Einschnitt der Waldheim-Döbelner Bahn kurz vor letztgenannter Station, bei Klein-Limmeritz. Abgesehen von kleinen, der Beobachtung leicht entgehenden derartigen Linsen von rothem Gneisse sind durch die Wände dieses Einschnittes 12 grössere Lenticulärmassen entblöst, deren bedeutendste bei 2,5 M. Maximaldicke eine Länge von etwa 10 M. erreicht. Was bei einigen derselben, wie sie in Fig. 10 Taf. XI. abgebildet sind, ganz besonders auffallen muss, ist ihre plumpe kurze Form, die Bauchigkeit ihrer Grenzflächen, denen sich der Glimmerschiefer innigst anschmiegt. Manche dieser Linsen von Muscovitgneiss nehmen zwar ein ziemlich körniges Gefüge an, doch erhalten andere durch die parallele, beziehentlich den Conturen der Linse entsprechende Anordnung der z. Th. glänzend weissen grossen Muscovittafeln und -Schuppen den Habitus des echten rothen Gneisses.

Kurzer Rückblick.

Von verschiedenen Geologen ist der rothe Gneiss des Erzgebirges für ein eruptives Gestein angesprochen worden, eine Ansicht, die in vielen monographischen Arbeiten Erörterung, in manche Lehrbücher Aufnahme und dadurch allgemeinere Verbreitung gefunden hat.

In vorstehendem Aufsatze ist gezeigt worden:

wie von einigen der jener Anschauung huldigenden Geologen der Begriff „rother Gneiss" augenscheinlich zu weit aufgefasst und auf granitische und granitoidische Gesteine ausgedehnt worden ist, denen eine durchgreifende Lagerung und z. Th. auch eine eruptive Entstehung nicht abgesprochen werden kann;

wie ein anderer Autor, der in der Gesetzmässigkeit der chemischen Constitution der von ihm angenommenen Gneissformationen einen Beweis für die Entstehung des rothen Gneisses zu finden glaubte, nur durch willkürliche Auswahl des chemisch untersuchten Materials zu jener stöchiometrischen Formel für die rothen Gneisse gelangen konnte, auf welchem seine Beweisführung beruht.

Dahingegen ist an zahlreichen und unzweideutigen, einem ausgedehnten archäischen Gebiete entnommenen Beispielen nachgewiesen worden:

1. dass der rothe Gneiss flötzartige, bankförmige oder lenticuläre Einlagerungen und mehr oder weniger mächtige Schichtencomplexe zwischen den grauen Gneissen, den zweiglimmerigen Gneissen, den Gneissglimmerschiefern und Glimmerschiefern des Erzgebirges und sächsischen Mittelgebirges bildet,

2. dass diese rothen Gneisse durch regelmässige Wechsellagerung oder allmählichen Uebergang innig mit den benachbarten archäischen Schichten verknüpft sind,

3. dass die rothen Gneisse bankförmige Absonderung, Plattung, Schieferung und Schichtung besitzen, welche nicht nur unter sich und den Begrenzungsflächen der Einlagerung, sondern auch mit der Schichtung der ihr Hangendes und Liegendes bildenden archäischen Schichten vollkommen übereinstimmen.

Wenn nun endlich bei Begehung grosser Gebiete und ausgedehnter tiefer Aufschlüsse, wie sie jetzt besonders die Gebirgsbahnen bieten, kein einziges Beispiel gangförmigen Auftretens der echten rothen Gneisse aufgefunden werden konnte, so dürfte folgender Schluss kein ungerechtfertigter sein:

der rothe Gneiss des sächsischen Erzgebirges, sowie des sächsischen Mittelgebirges ist ein normales Glied der archäischen Schichtenreihe jener Gebiete und zwar, wie Schichtung und Wechsellagerung beweisen, sedimentären Ursprunges.

7. Ueber Hoplolichas und Conolichas, zwei Untergattungen von Lichas.

Von Herrn W. Dames in Berlin.

Hierzu Tafel XII—XIV.

Dem Bedürfniss, die zahlreichen Arten der Gattung *Lichas* in Unterabtheilungen zu scheiden, hat Angelin zuerst Ausdruck gegeben. In der Palaeontologia Scandinavica pag. 68 sind dieselben ausschliesslich nach der Zahl und dem Verlauf der Seitenfurchen der Glabella in mehrere Gruppen zerlegt, und für eine derselben, welche aller Furchen entbehrt, oder nur ganz kurze vordere Seitenfurchen besitzt, der Name *Platymetopus* eingeführt. So nützlich nun auch eine derartige Gruppirung ist, so genügt es doch nicht, dieselbe nur auf ein Merkmal hin zu begründen. Wenn wir dieselbe unverändert auf alle *Lichas*-Arten ausdehnen, so würden z. B. sämmtliche hier zur Beschreibung kommende der Angelin'schen Abtheilung B. I. 2. zufallen, die er folgendermaassen charakterisirt: Fronte utrinque distincte biloba, lobis lateralibus undique circumscriptis. — Nehmen wir als Typus dieser Abtheilung seine *Lichas deflexa* (t. 37. f. 2.) und ziehen wir dieselbe mit den auf unseren Tafeln abgebildeten in Vergleich, so ergiebt sich das Unnatürliche einer solchen Vereinigung von selbst. Man muss also ausser dem Verlauf der Seitenfurchen, dessen Bedeutung durchaus nicht in Abrede gestellt werden soll, noch andere Merkmale zur Begrenzung einer natürlichen Abtheilung hinzuziehen, und der Versuch, zwei solcher Gruppen weiter zu begrenzen und in ihren gegenseitigen Beziehungen darzustellen, soll im Folgenden zugleich mit der Beschreibung und Abbildung mehrerer bisher nur ungenügend oder garnicht bekannter Arten gemacht werden.

Das Material, welches ich zu dieser Arbeit benutzen konnte, ist so vollständig, als es beim jetzigen Stande unserer Sammlungen zu erreichen möglich war. Die Berliner, Königsberger, Kieler, Breslauer und Neubrandenburger Sammlungen enthalten werthvolle Stücke, die ich Dank der Freundlichkeit der Herren Beyrich, Zaddach, Sadebeck, F. Roemer und Brückner benutzen konnte. Namentlich war dadurch der

Nachweis möglich, dass *Metopias verrucosus* QUENST., *Lichas Arenswaldi* BOLL und *L. quadricornis* STEINH. mit der schon länger bekannten *L. tricuspidata* ident sind. — Besonders aber hat Herr MASCKE in Göttingen durch bereitwillige Uebersendung der von mir erbetenen Stücke seiner Sammlung meine Arbeit darin gefördert, dass ich die in der noch mehrfach zu erwähnenden STEINHARDT'schen Abhandlung beschriebenen *Lichas*-Arten einer Revision unterziehen konnte. Allen diesen Herren meinen wärmsten Dank.

I. Hoplolichas.

Den Namen *Hoplolichas,* der etwa den Werth einer Untergattung repräsentiren mag, schlage ich für eine Gruppe von *Lichas* - Arten vor, welche durch folgende Merkmale sich von den übrigen unterscheiden: Die Glabella besitzt stets nur vordere und hintere (nie mittlere) Seitenfurchen. Die oberen und unteren Seitenlappen sind durch das Zusammenfliessen der betreffenden Furchen stets rundum begrenzt. Der Occipitalring trägt am Hinterrand in der Mitte Stacheln in verschiedener Anzahl, Länge und Richtung. Der vordere Theil des Mittellappen ist mit Dornen oder einem rüsselartigen Fortsatz versehen. — Die Eigenthümlichkeiten des Pygidiums hat schon BEYRICH (Ueber einige böhmische Trilobiten pag. 30) gelegentlich der Besprechung von *Lichas dissidens* hervorgehoben. Im wesentlichen bestehen sie darin, dass die Seitentheile nicht platt liegen, sondern gewölbt gegen den vorderen Theil der Spindel aufsteigen, und ferner, dass man ohne die Dorsalfurchen jederseits nur 4 Furchen zählt, so dass die dritte der 3 Pleuren, aus deren Verschmelzung das Pygidium entstanden zu denken ist, in der Mitte ungetheilt bleibt, im Gegensatz zur ersten und zweiten.*)

Ueber die Zusammengehörigkeit der Köpfe und der Pygidien, welche noch niemals direct beobachtet wurde, kann ein Zweifel füglich nicht mehr obwalten. *Hoplolichas conicotuberculata* hat dafür den Beweis geliefert. Es kommt an den Fundstellen dieser Art, wenigstens bei Kuckers in Ehstland ausser ihr nur noch eine kleine *Lichas* - Art in Köpfen vor, welche schon der geringeren Grösse wegen eine Zugehörigkeit zu den zugleich vorkommenden Pygidien ausschliesst. Ausserdem ist dieselbe aber mit feinen Tuberkeln besät, wie sie weder die

---

*) Das anscheinende Abweichen von dieser Furchenzahl bei *H. proboscidea* habe ich bei der Beschreibung derselben zu erklären versucht.

Köpfe von *Lichas conicotuberculata*, noch die von dort bekannten Schwanzschilder zeigen. Es lässt sich aber nachweisen, dass bei allen *Lichas*-Arten, deren Köpfe und Schwanzschilder bekannt sind, beide Theile in ihrer Besetzung mit Körnchen und Tuberkeln die grösste Aehnlichkeit haben, wie das auch mit den Pygidien aus dem Brandschiefer von Kuckers der Fall ist, deren Tuberkelverzierung ganz der als *L. conicotuberculata* beschriebenen Köpfen gleicht. Dazu kommt, dass sich fast stets in Geschieben, die Arten der Untergattung *Hoplolichas* in Köpfen geliefert haben, auch Pygidien fanden, welche die eben erwähnten Eigenthümlichkeiten besitzen, wodurch schon an und für sich die Zusammengehörigkeit höchst wahrscheinlich gemacht wurde.

Die geologische Verbreitung der Untergattung ist sehr gering. Sie erscheint im Orthocerenkalk des Untersilur und verschwindet in den oberen Etagen desselben, die FR. SCHMIDT als „Schicht 1a (Brandschiefer)“ unterschieden hat. Ebenso gering ist die geographische Verbreitung. Aus der Silurformation Englands und Scandinaviens ist nichts Hierhergehöriges bekannt geworden. Aus anstehenden Schichten kenne ich nur die ebenerwähnte Art. Die Individuen der beiden anderen Arten entstammen sämmtlich den grauen untersilurischen Orthocerenkalkgeschieben. Der einzige Hinweis auf ihre Heimath ist durch eine briefliche Mittheilung FR. SCHMIDT's gegeben, nach welcher eine der *L. tricuspidata* sehr nahestehende, wenn nicht identische Art in gleichaltrigen Schichten bei Karrool in Ehstland gefunden ist.

Hoplolichas tricuspidata BEYRICH. Taf. XII. Fig. 1. 2. 3., Taf. XIII. Fig. 1.

BEYRICH, Untersuchungen über Trilobiten, II. Stück pag. 7. t. 1. f. 7.
Metopias verrucosus QUENST., Handbuch der Petrefactenkunde, 2. Aufl. pag. 348. t. 28. f. 34.
Lichas tricuspidatus BOLL (DETHLEFF), Die Trilobiten Mecklenburgs. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, 12. Jahrg. 1850. pag. 161.
— *Arenswaldi* BOLL, ebenda pag. 161.
— — KARST., Beiträge zur Landeskunde der Herzogthümer Schleswig und Holstein, I. Beitr. Mineralogischen Inhalts 1869. pag. 66. t. 22. f. 6.
— *tricuspidata* BEYR., STEINHARDT, l. c. pag. 32. t. 3. f. 3. a b.
— *quadricornis* STEINH., ebenda pag. 33. t. 3. f. 4 a b. (non f. 5.)

Als Pygidium dazu wahrscheinlich:

Lichas dissidens BEYR., Ueber einige böhmische Trilobiten. Berlin 1845. pag. 30. f. 18.
— — BOLL, l. c. pag. 162.
— — STEINH., l. c. pag. 29. t. 2. f. 8.

Der Kopf ist stark gewölbt. Von der Seite gesehen, springt das Mittelstück der Glabella zuerst etwas über den schmalen Vorderrand des Kopfschildes vor, steigt dann senkrecht in die Höhe und wendet sich fast im rechten Winkel nach hinten bis zur Nackenfurche, in die es senkrecht abfällt. Der Nackenring erscheint schräg nach oben und hinten gewendet. Die Seitentheile der Glabella erreichen an keiner Stelle völlig die Höhe des Mittelstücks. Die vorderen Seitenfurchen entspringen am Vorderrand zugleich mit den Dorsalfurchen, wenden sich dann in flachen Curven gegeneinander, laufen auf dem mittleren Theil des Kopfes fast parallel, und zwar in solcher Entfernung von einander, dass an der Stelle, wo die Seitentheile der Glabella am breitesten sind, auch das Mittelstück ungefähr dieselbe Breite besitzt. Gegen das Ende ihres Verlaufs divergiren sie wiederum schwach. Auf dem durch sie und den mittleren Theil der Nackenfurche begrenzten Mittelstück der Glabella erheben sich vorn, da wo die fast senkrecht aufsteigende Vorderseite sich rechtwinklig nach hinten biegt, zwei zu Stacheln verlängerte Höcker, mit ihrer Basis zusammenstossend, nebeneinander. Die Stacheln divergiren nach beiden Seiten, mit den Spitzen nach vorn gewendet. Wenig dahinter steht jederseits noch ein verlängerter Höcker, mit der Spitze mehr nach oben gewendet, so dass die Basen aller vier in einer fast halbkreisförmigen Linie stehen. Der übrige Theil des Mittelstücks ist mit grösseren und kleineren Höckern regellos besetzt. Die vorderen Seitenlappen sind seitlich von den in der Mitte schwach nach innen gebogenen Dorsalfurchen, hinten von den die gerade Fortsetzung des mittleren Theils der Nackenfurche darstellenden hinteren Seitenfurchen begrenzt. Hinten, am verschmälerten Ende, tragen sie einen durch seine Grösse auffallenden spitzen Höcker, der vom übrigen Theil durch eine flache Rinne deutlich abgegrenzt, ein Hauptmerkmal zur Feststellung der Art bei nicht erhaltenem Vordertheil des Mittelstücks und Fehlen der Stacheln am Occipitalring. Die unteren Seitenlappen, unten von den scharf nach aussen und hinten gewendeten Seitentheilen der Nackenfurche begrenzt, sind gerundet dreieckige Felder, die ganz in der Nackenfurche liegen. Von den an keinem vorliegenden Exemplar gut erhaltenen Wangen lässt sich nur constatiren, dass sie mit Höckern besetzt waren, die im unteren Theil kleiner sind, als nach der Mitte zu. Der Nackenring erweitert sich im mittleren Theil schildförmig, trägt in der Mitte einen langen, seitlich stark comprimirten, schief nach oben gerichteten Stachel; derselbe muss eine sehr beträchtliche Länge erreicht haben. Ein Exemplar der Mascke'schen Sammlung, dessen Kopf bis zum

Stachelansatz 22 Mm. lang ist, hat einen Stachel, von dem 15 Mm. Länge erhalten sind, dessen Bruchfläche aber auf eine wenigstens doppelt so beträchtliche Länge hinweist. BOLL sagt, dass sein *L. Arenswaldi* einen Stachel von $1^1/_2$ Zoll besitzt, auch zeigen die Abbildungen bei QUENSTEDT, KARSTEN und auf unserer Tafel XII. Fig. 3 deutlich die sehr bedeutende Länge. Neben diesem oben und an den Seiten spärlich mit feinen Höckern bedeckten Stachel steht jederseits ein beträchtlich kürzerer. Der obere Theil des Nackenringes ist mit Höckern bedeckt. In der Medianlinie, am Anfang der grossen Stachels, steht ein einzelner Höcker, dadurch auffallend, dass um ihn her die Schale glatt ist.

Diese in Geschieben nicht gerade seltene Art wurde von BEYRICH (l. c. pag. 7) zuerst beschrieben und t. 1. f. 7. abgebildet. BEYRICH wies auch darauf hin, dass die Art schon 1769 von WILCKENS und 1771 von WALCH nach Stücken aus Diluvialgeröllen abgebildet worden sei. Das einzige ihm damals bekannte Stück war leider nicht vollständig, und ist aus diesem Grunde die so leicht kenntliche Art von fast allen späteren Autoren falsch gedeutet worden. Das BEYRICH'sche Original-Exemplar ist gerade an der Stelle des Mittelstücks der Glabella, wo die vier nach vorn, resp. oben zeigenden scharfen Dornen stehen, verletzt, und daher dieselben oder ihre Ansatzstellen in der Abbildung nicht angedeutet. Ferner ist der mittlere Stachel nur zum Theil erhalten und daher zu kurz, die Seitenstacheln am Occipitalring dagegen zu lang gezeichnet. Trotzdem hat QUENSTEDT die Art richtig wiedererkannt, seltsamer Weise aber vereinigt er sie mit *Metopias verrucosa* EICHW., deren vordere Seitenfurchen nicht in den Nackenring münden, also sicher eine verschiedene Art kennzeichnen. Durch die Länge des Stachels, die BYERICH an seinem Exemplar nicht beobachten konnte, wurde BOLL (l. c. pag. 161) zur Aufstellung einer neuen Art — *L. Arenswaldi* — geführt. Es liegt mir eins der BOLL'schen Stücke aus der Neubrandenburger Sammlung vor, welches die genaue Uebereinstimmung mit *Lichas tricuspidata* erweist. Wenn BOLL ausserdem auf die verschiedene Wölbung der Glabella zur Unterscheidung beider hindeutet, so lag schon nach Erkennung der *Lichas proboscidea* Grund genug zur Vermuthung vor, dass er ein Exemplar dieser Art vor Augen gehabt habe, wie sich dies auch durch das Studium des Original-Exemplars bestätigt hat. Das, was BOLL *Lichas tricuspidata* nennt, ist also *Hoplolichas proboscidea*, das, was er *Lichas Arenswaldi* nennt, gehört ausnahmslos zu *Hoplolichas tricuspidata*. Ferner hat KARSTEN (l. c. pag. 66) unter der Bezeichnung *Lichas Arenswaldi* ein prachtvolles Exemplar, das bei Kiel gefunden wurde,

beschrieben und t. 22. f. 6. seines Werkes abgebildet. Die Abbildung giebt im Ganzen wohl ein richtiges Bild, aber einmal sind die Seitenstacheln des Occipitalringes zu lang gezeichnet, und weiter sind die Bruchflächen der 4 Dornen auf dem Mittelstück der Glabella als stumpfe Höcker dargestellt, da bis dahin die Dornen noch nicht beobachtet waren. Ich habe durch dankenswerthe Vermittlung des Herrn A. Sadebeck auch dieses Stück im Original untersuchen können, und habe es nochmals auf Taf. XII. Fig. 3 darstellen lassen, weil es schöner, als irgend ein anderes die seitliche Compression, den ovalen Querschnitt und die bedeutende Länge des Stachels zeigt. — Wenig glücklich ist Steinhardt bei der Sonderung der in diese Gruppe gehörigen *Lichas* - Arten gewesen. Er scheidet zuvörderst *Lichas tricuspidata* von *Lichas quadricornis*, namentlich auf Grund der verschiedenen Wölbung der Glabella. Betrachtet man aber die Profilansichten beider auf Taf. III. seiner Abhandlung, so vermisst man an dem Exemplar seiner *Lichas tricuspidata* gerade den entscheidenden Theil, der durch eine punktirte Linie ergänzt ist. Es lässt sich also vermuthen, dass er nur die Boll'sche Angabe, deren eben Erwähnung geschah, recapitulirt hat. Dagegen vereinigt er mit *L. quadricornis*, deren Aufstellung durch die mangelnde genaue Darstellung der *Lichas tricuspidata* hervorgerufen und wohl entschuldbar ist, irrthümlicherweise die hier als *Hoplolichas proboscidea* dargestellte Art, indem er den Fortsatz aus der Verschmelzung der mittleren Dornen entstanden annimmt, eine Auffassung, die ich gelegentlich der Besprechung der *H. proboscidea* widerlegt zu haben glaube. Ich habe alle von ihm benutzten Stücke nochmals untersuchen können, und namentlich waren es die Stücke seiner *L. quadricornis*, das eine aus der Mascke'schen Sammlung, das andere aus dem Königsberger zoologischen Museum, welche die wichtige Beobachtung der Dornen auf der Glabella ermöglichten und dadurch das Bild der *Hoplolichas tricuspidata* vervollständigten. — Nun zum Unterschied von *Hoplolichas proboscidea!* Ist Nackenring und der vorderg Theil der Glabella nicht erhalten, so giebt die Wölbung der ganzen Glabella Anhaltspunkte zur Scheidung. Bei unserer Art überragt der mittlere Theil die Seitentheile nur gering, bei *H. proboscidea* viel bedeutender. Ferner ist dort der grosse Höcker am Ende der Seitentheile nicht so deutlich durch eine Furche umzogen und es tritt neben ihm ein kleiner Höcker in die Seitenfurche, der der *L. tricuspidata* fehlt. Ob sich der lange Nackenstachel bei *H. proboscidea* anders verhält, kann erst nach Auffindung vollständigerer Exemplare derselben festgestellt werden. — Jedenfalls war die hier gegebene Darstellung und Erörterung dieser interessanten Art

nur durch die bereitwillige und dankenswerthe Unterstützung ermöglicht, deren ich mich von allen Seiten, die ich dieserhalb anging, zu erfreuen hatte.

Pygidium. Ueberall, wo sich bisher die als *Hoplolichas tricuspidata* beschriebenen Köpfe befunden haben, sind mit ihnen zugleich Pygidien gefunden worden, welche die Eigenthümlichkeiten des von Beyrich (a. a. O. pag. 30. f. 18.) als *Lichas dissidens* beschriebenen und abgebildeten Pygidiums zeigen. Dass die von Beyrich hervorgehobenen Merkmale dieses Pygidiums für die hier als *Hoplolichas* abgegrenzte Gruppe von *Lichas*-Arten charakteristisch ist, und dass sich diese Zusammengehörigkeit aus dem steten Zusammenvorkommen nach gleichem Typus gebauter Pygidien mit dem Kopfschild von *Hoplolichas conicotuberculata* im Brandschiefer Ehstlands herleiten lässt, ist in den einleitenden Bemerkungen pag. 794 betont worden. Da nun ausserdem die Grösse der als *Lichas dissidens* bekannten Pygidien sehr gut zu den Köpfen der *Lichas tricuspidata* passt, und auch die Häufigkeit des Vorkommens beider gleich ist, so unterliegt es wohl kaum einem Zweifel, dass *Lichas dissidens* die Pygidien zu *Hoplolichas tricuspidata* begreift. Beide sind bisher zusammengefunden worden bei Königsberg (cf. Steinhardt), in Mecklenburg (cf. Boll), bei Kiel (cf. Karsten) und namentlich bei Sorau (cf. Beyrich), immer vergesellschaftet mit *Illaenus centaurus*, *Asaphus expansus* und grossen Pygidien von *Megalaspis* sp. — Dass die Zusammengehörigkeit nicht früher erkannt wurde, hat namentlich wohl darin seinen Grund, dass das von Beyrich zuerst beschriebene Stück von *H. tricuspidata* ein besonders kleines, und dass dagegen sein erstes Exemplar von *Lichas dissidens* ein aussergewöhnlich grosses war, dass sie also in ihren Grössenverhältnissen garnicht zu einander passten. Seitdem sind aber beide in zahlreichen Exemplaren gefunden, und es hat sich gezeigt, dass das Beyrich'sche Exemplar von *L. tricuspidata* einem besonders kleinen Individuum angehört haben muss, dass die normale Grösse der Art aber ganz vortrefflich zur Grösse der *L. dissidens* passt. — Die Gestalt und Eigenthümlichkeit des in Rede stehenden Pygidiums hat Beyrich klar dargestellt, und es wäre überflüssig, dieselbe zu wiederholen. Ein Exemplar der Berliner palaeontologischen Sammlung aus den Orthocerenkalkgeschieben von Sorau ermöglicht es, auch die Form des mittleren Endtheils desselben zu erkennen, der an dem von Beyrich abgebildeten Exemplar beschädigt war. Dieser mittlere Theil spaltet sich nämlich in zwei, etwa 3 Mm. lange Stacheln, die etwas nach aufwärts gerichtet sind, und einen Winkel von etwa 70° mit einander

bilden. Die Besetzung mit Höckern verschiedener Grösse reicht bis auf diese Stacheln hin.

Es lagen Pygidien von fünf Exemplaren von Sorau und zwei Exemplare von Königsberg vor, letztere aus dem dortigen zoologischen Museum, von denen das eine von STEINHARDT besprochen und abgebildet ist, der diese Art vollkommen richtig erkannt hat.

Hoplolichas proboscidea nov. sp. Taf XII. Fig. 4., Taf. XIII. Fig. 2. 3. 4.

Lichas quadricornis var. STEINHARDT l. c. pag. 33. t. 3. f. 5.
? — *velata* STEINHARDT l. c. pag. 30. t. 3. f. 9. (als Pygidium).

Kopf. Diese ausgezeichnete Art liegt mir in drei Exemplaren vor, von denen zwei der MASCKE'schen, eins der Breslauer Sammlung gehört. Sie steht der *H. tricuspidata* BEYR. sehr nahe, ist aber durch die seltsame Verzierung des Mittellappen der Glabella bestimmt unterschieden. Am vorderen Theil, dem höchsten der vorderen Wölbung, erhebt sich nämlich ein etwas schief nach oben gewendeter, an dem grössesten Exemplar 5 Mm., an dem kleinen 2,5 Mm. im Durchmesser enthaltender, anfangs kreisrunder Fortsatz. Derselbe ist bis zu 9 Mm. Länge an dem Exemplar der Breslauer Sammlung (aus einem Diluvialgeschiebe von Rostock stammend) erhalten. Er zeigt hier, dass er im weiteren Verlauf auf der Oberfläche abgeplattet wurde, und sich auf den Seiten scharfe Kanten bildeten. Ebenso stellte sich eine mediane Kante auf der Unterseite ein, so dass er in seinem oberen Theil einen dreieckigen Querschnitt bekam und dadurch an die Stirnfortsätze einiger *Ampyx*-Arten erinnert, welche ANGELIN als *Lonchodomas* gerade wegen des eckigen Fortsatzes von *Ampyx* abgezweigt hat. Die Kanten tragen Höcker verschiedener Grösse, und auch die Oberfläche ist mit feinen Höckern besetzt. Dass dieser Fortsatz hohl war, geht daraus hervor, dass er oben durch den Gesteinsdruck zerquetscht ist. An dem grösseren Exemplar ist derselbe oben abgebrochen, das erhaltene Stück ist 6 Mm. lang. Durch die Besetzung der Oberfläche dieses Fortsatzes mit Tuberkeln erweist er sich als directe Fortsetzung der Schaale des Kopfes, und aus diesem Umstande ergiebt sich auch die Unhaltbarkeit der STEINHARDT'schen Ansicht, dass der rüsselartige Fortsatz aus einer Verschmelzung mehrerer Stacheln entstanden sei, welche bei seiner *H. quadricornis* an derselben Stelle des Kopfes stehen. Er untersuchte das kleinere hier auf Taf. XIII. Fig. 4 abgebildete Stück, welches den Fortsatz nur 2 Mm. lang zeigt, auf dessen Stumpf aber

Bruchstellen auf verhältnissmässig beträchtliche Dimensionen der fehlenden Tuberkel schliessen lassen. Abgesehen von diesem Rüssel, der, wenn erhalten, die Art sofort kenntlich macht, unterscheidet auch noch der Occipitalring unsere Art wesentlich von *H. tricuspidata.* Derselbe nimmt von beiden Dorsalfurchen ab nach der Mitte an Breite zu, so dass er unter dem Mittellappen der Glabella am breitesten ist; an den hinteren Rändern steht eine Reihe von je 4 Tuberkeln.*) Die mittlere Spitze war jedenfalls in einen langen, schräg nach oben gewendeten, im Durchschnitt längsovalen Stachel ausgezogen, wie die grosse Bruchfläche lehrt. — Ist eine dieser beiden Eigenthümlichkeiten erhalten — der Rüssel oder der Nackenring — so ist die Unterscheidung von *H. tricuspidata* leicht; sie ist aber auch bei Nichterhaltung derselben durch mehrere geringfügigere, aber deutliche Abweichungen durchzuführen, welche bei Besprechung von *H. tricuspidata* erwähnt sind: der stärker gewölbte mittlere und hintere Theil des Mittellappen und die nicht so deutlich durch eine Rinne umgrenzten Höcker am Ende der Seitenlappen, dagegen das Erscheinen eines Höckers jederseits im hintersten Theil der vorderen Seitenfurchen.

Pygidium. Dieselben Gründe, die mich dazu geführt haben, das von BEYRICH als *Lichas dissidens* beschriebene Pygidium als zu *Hoplolichas tricuspidata* gehörig zu betrachten, veranlassen mich auch in der von STEINHARDT nur in Gestalt des Schwanzschildes bekannt gemachten Art, *Lichas velata,* das Pygidium von *Hoplolichas proboscidea* zu vermuthen. Letztere Art ist weit seltener als *H. tricuspidata,* aber auch *L. velata* ist bisher nur in 2 Exemplaren gefunden und zwar stets mit *H. proboscidea* zusammen — nämlich bei Königsberg und Rostock. Durch seine Form und seinen allgemeinen Habitus bekundet es ferner sofort die Zugehörigkeit zu einer der *Hoplolichas tricuspidata (dissidens)* sehr nahe verwandten Art, und als solche ist bis jetzt *Hoplolichas proboscidea* aus demselben geognostischen Horizont allein bekannt; lässt sich natürlich erst Sicherheit darüber gewinnen, wenn beide im Zusammenhange aufgefunden sein werden, so sprechen doch jetzt die angeführten Thatsachen so sehr für denselben, dass für mich kaum noch Zweifel übrig bleiben. — Das von STEINHARDT als *Lichas velata* beschriebene und abgebildete Pygidium (l. c. pag. 30. t. 3. f. 9.), das ich durch die Güte des Besitzers, Herrn MASCKE, selbst untersuchen konnte, besteht in seiner

---

*) An den kleineren Exemplaren nehme ich nur 2 jederseits wahr.

Anlage aus den gleichen Theilen, wie *L. dissidens*, entbehrt aber des langen Fortsatzes mit den zwei Stacheln am Ende. An seiner Stelle stehen am flach ausgebuchteten Hinterrand zwei kleine Spitzen. Ferner fällt die Rhachis sanfter zum Hinterrand ab, und die Seiten sind in weit kürzere Dornen ausgezogen. — Besser als das von STEINHARDT untersuchte Exemplar ist ein weiteres der Breslauer Sammlung, das ebenso wie der erwähnte Kopf aus derselben Sammlung einem Geschiebe von Rostock entstammt.*) Die den ersten beiden Pleuren entsprechenden Theile sind breit und flach, an den Seiten nach abwärts gewendet und über den Rand in kurze, spitze, nach hinten gewendete Zacken ausgezogen. Auf dem Raum der letzten Pleure biegt sich die Mittelfurche in der Nähe der Randes im Bogen nach den Seiten und verläuft dann, sich nach oben zurückbiegend, parallel mit den übrigen Seitenfurchen, so dass es den Anschein gewinnt, als wenn auch die letzte Pleure getheilt sei. In diesem oben spitzen, unten runden Schaaltheil stehen drei grössere Höcker übereinander. Auch der übrige Theil des Pygidiums ist mit grösseren und kleineren Tuberkeln unregelmässig besetzt. Durch den erwähnten Verlauf der Mittelfurchen, und ferner dadurch, dass die Theilungsfurchen der beiden ersten Pleurentheile beinahe bis in die Spitze der Zacken reichen, ist dies Pygidium von dem der *H. tricuspidata* hinreichend, auch bei Nichterhaltung der Randzacken, resp. -Stacheln, unterschieden.

Die Art ist bisher nur aus Orthocerenkalk bekannt geworden.

Hoplolichas conico-tuberculata NIESZKOWSKI.
Taf. XIV. Fig. 2—6.

1858. NIESZKOWSKI. Zusätze zur Monographie der Trilobiten der Ostseeprovinzen, nebst der Beschreibung einiger neuen obersilurischen Crustaceen. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. 2. Band 1. Serie pag. 365. t. 1. f. 7—10. Dorpat 1861.
(non *L. conicotuberculata* STEINH. l. c. pag. 28. t. 3. f. 2.)

Kopf. Vom Kopfe dieser bisher nur unvollständig gekannten Art liegen mir 7 Exemplare vor, welche eine sehr genaue Feststellung der Merkmale desselben gestatten. Die Wangen sind allerdings nirgends vollständig zu beobachten — eine bei fast allen *Lichas*-Arten wiederkehrende Ebscheinung. — Die Glabella bildet in ihrer Gesammtheit ein regelmässiges

---

*) STEINHARDT erwähnt, dass Professor ZADDACH in der Breslauer Sammlung ein zweites Stück des *L. velata* gesehen hat. Es ist das hier in Rede stehende.

Oval; der Querdurchmesser beträgt etwa $^4/_5$ des Längsdurchmessers. Hinten ist dieselbe gerade abgeschnitten und bis auf den Abfall zum Nackenring gleichmässig flach gewölbt. Nach dem ersten Drittel entspringen die vorderen Furchen, welche zuerst gegeneinander eingebogen und dann bis wenig vor dem Hinterrande parallel verlaufend zuletzt etwas divergiren und in der Nackenfurche endigen. Der durch sie begrenzte Mittellappen der Glabella ist vorn mit kleinen Höckern besetzt, zwischen denen noch bedeutend kleinere Platz finden; von da ab, wo sich dieser Mittellappen verschmälert, werden die Höcker sparsamer und stellen sich in zwei Längsreihen, dabei nehmen sie namentlich an Höhe zu, so dass an der Occipitalfurche zwei stumpf conische Höcker zu stehen kommen, zwischen denen zuweilen noch ein kleinerer dritter steht. Die Besetzung mit winzigen Tuberkeln um die grösseren herum setzt sich auch auf diesen Theil des Mittelappen fort. Die Seitenlappen werden — da die Mittelfurchen fehlen — von den Vorderfurchen und Hinterfurchen begrenzt. Letztere erscheinen als die gerade verlaufende Fortsetzung der Nackenfurche nach beiden Seiten bis zu den Wangen. — Die Seitenlappen sind in gleicher Weise nach hinten zu mit grösseren Erhebungen geziert. Am hinteren Rande steht ein grosser stumpf konischer Höcker, mitunter noch ein oder zwei kleinere. Die hinteren Seitenlappen liegen, da die Schaale hinter ihnen fast senkrecht abfällt, nicht nur hinter, sondern auch unter den vorderen Seitenlappen. Sie sind klein, schwach quer-oval und tragen 2—3 Höcker, etwas kleiner als die unteren der Mittel- und der oberen Seitenlappen. Da, wie erwähnt, die hinteren Seitenfurchen eine nach beiden Seiten gerade Verlängerung der mittleren Nackenfurche darstellen, liegen sie noch hinter dem mittleren Theil derselben und werden von hinten durch die scharf nach abwärts gebogenen Seitentheile der Nackenfurche begrenzt. Vor der Glabella verläuft ein flacher, mit feinen Tuberkeln besetzter, schmaler Rand, auf den sich die oberen Furchen fortsetzen. Die allein beobachteten festen Wangen zeigen sich als schmale Streifen bis in die Mitte der Seitenlappen, denselben parallel verlaufend; dann divergiren sie nach aussen, begrenzen ein etwa halbkreisförmiges Stück, unter welchem die Augen liegen, und gehen dann divergirend nach hinten. Wo die Divergenz beginnt, stellt sich eine am Rande des Halbkreises verlaufende Furche ein. Zwischen der Glabella und diesem mit zierlichen Tuberkeln besetzten Rande stehen 4—5 stumpfe Tuberkeln, auf dem unteren Theil 3 bis 4 Höcker, fast ebenso gross wie jene auf dem hinteren Theil der Glabella. Der unter den Wangen schmale, feintuberculirte, an den Seiten in kurze Spitzen auslaufende Nackenring ver-

längert sich nach hinten in ein breites (die Basis hat die Breite der Glabella) dreieckiges Schild, an dessen Seitenrändern jederseits gerade unter den hinteren Seitenlappen ein nach hinten gewendeter Vorsprung bemerkbar ist. Die Spitze dieser Ausbreitung gabelt sich in zwei lange gekrümmte Fortsätze. Etwas vor der Theilungstelle erhebt sich ein deutlicher Höcker auf dem sonst nur mit feineren Körnchen bedeckten Schild. Diese Fortsätze erreichen etwa $^2/_3$ der Länge der Glabella. Sie divergiren unter einem Winkel von etwa 10°, erscheinen zuerst im Durchschnitt rund, werden aber später seitlich comprimirt, wenden sich etwas nach unten und endigen als schmaler, hinten stumpf zugespitzter Lappen, der an seinen Seitenrändern mit Höckern besetzt ist, während die Oberfläche nur feine Körnchen trägt. An einem Exemplar lässt sich beobachten, dass nicht nur die Fortsätze, sondern auch der ganze Occipitalring (hier besser Occipitalschild zu nennende Theil) hohl ist.

Pygidium. Das Pygidium ist hochgewölbt. Die Rhachis springt, beiderseits von den tiefen Dorsalfurchen begrenzt, deutlich hervor, ihr hinterer Rand ist durch eine flache Rinne begrenzt, die parallel dem hinteren, gerade abgeschnittenen Rande bis zur mittleren Pleura reicht. Die Rhachis beginnt mit einem schmalen glatten Rande, dann folgen zwei durch tiefe Furchen getrennte Ringe und zuletzt der der dritten Pleura entsprechende längere Endtheil. Auf den Seiten zeigen sich jederseits — ohne die Dorsalfurchen — vier Furchen. Davon begrenzen die zweite und vierte die erste und zweite Pleurenanlage bis zum Rande. Die Pleuren selbst sind in der Mitte durch eine weitere Furche (die erste, bezüglich dritte) gespalten, welche fast bis zum Rand heranreicht und dann plötzlich abbricht. Die erste und zweite Pleura setzt sich über den Rand in scharfe, nach hinten gewendete Zacken fort, von denen der der zweiten angehörigen ein wenig über den unteren Rand hinausreicht. Die dritte ungetheilte Pleura erscheint als gerundetes Dreieck, unten begrenzt von der erwähnten flachen, dem Hinterrand parallel laufenden Rinne, welche sich übrigens, wenn auch schwächer, am ganzen Rande des Pygidiums verfolgen lässt, besonders deutlich auf Abdrücken der inneren Fläche desselben. Am Rande macht sich die dritte Pleura noch dadurch bemerkbar, dass an beiden Ecken des Hinterrandes breite, aber kurze Spitzen hervortreten. In der Mitte desselben, also in der Varlängerung der Rhachis ist eine deutliche kleine, scharfe Spitze vorhanden. Auf jedem Ringe der Rhachis stehen 5 — 6 gleichgrosse Höcker, der übrige Theil des Pygidiums trägt Tuberkeln und Körnchen verschiedener Grösse. — Ueber die Zusammengehörigkeit des

Kopfes und des Pygidiums kann füglich kein Zweifel obwalten. In den Schichten, in denen beide nicht selten vorkommen, erscheint nur noch eine fein tuberkulirte *Lichas*-Art, die schon ihrer Kleinheit wegen kaum in Betracht kommen kann, die aber auch bei der gleichartigen Besetzung mit Tuberkeln, welcher Kopf und Pygidium einer Art stets zeigen, nicht hierher gehören kann.

Die Art ist bis jetzt nur im untersilurischen Brandschiefer (Schicht 1a nach FR. SCHMIDT) in Ehstland gefunden. NIESZKOWSKI nennt Erras und Wannamois. Das mir vorliegende, von meiner Frau und mir gesammelte Material stammt von Kuckers bei Jewe.

Es gehört ein so reiches Material, wie das mir zu Gebote stehende dazu, um die Eigenthümlichkeit dieser so interessanten Art feststellen zu können. Kein Exemplar des Kopfes oder des Pygidiums zeigt alles oben beschriebene, und nur eine Combination aller Exemplare giebt ein deutliches Bild derselben. — Unterschiede von anderen Arten anzugeben ist überflüssig. Schon der in der beschriebenen Ausbildung auftretende Nackenring mit den zwei grossen Fortsätzen ist für sie bis jetzt ausschliesslich bezeichnend. Dazu tritt die Lage der hinteren Seitenlappen, die nach dem Hinterrande des Kopfes hin zunehmende Grösse der Höcker etc. Am Pygidium ist die mittlere Spitze hervorzuheben, die dasselbe von dem sonst im allgemeinen Habitus ähnlichen der *L. tricuspidata* scheidet.

Da diese Art bisher nur unvollständig bekannt war, hat sie auch zu manchen Missdeutungen Veranlassung gegeben. Die erste Erwähnung derselben finden wir in dem palaeontologischen Theil, welchen FRIEDRICH SCHMIDT seinen „Untersuchungen über die silurische Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel"*) hinzugefügt hat. Es heisst dort p. 188 bei Erwähnung der *Lichas Eichwaldi*, dass eine verwandte Form in 1a bei Wannamois und Salla, wahrscheinlich auch auf Odensholm vorkomme. Der Mittellobus sei schmäler und breite sich vorn weniger über die Seitenloben aus, als bei *L. Eichwaldi;* an seinem Basaltheil seien grosse, spitze Tuberkeln von feinen umgeben. Das Schwanzschild stärker gewölbt, zackig. — Dann hat NIESZKOWSKI die Art beschrieben und abgebildet. In der Beschreibung vermissen wir einmal die schon von SCHMIDT als charakteristisch hervorgehobene Tuberkelbesetzung am Hinterrande der Glabella und ferner ist an seinen Exemplaren nichts vom Occipitalschild und seinen Fortsätzen, am Pygidium nichts von den

---

*) Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 2. Band 1. Serie. Dorpat 1861.

Zacken zu bemerken gewesen. Dagegen bildet er das Hypostoma ab, das mir unbekannt geblieben ist, und verweise ich in Bezug auf dasselbe auf seine Beschreibung und Abbildung. — Die so ungenügend beschriebene und abgebildete Art hat zuerst EICHWALD durchaus falsch gedeutet, wenn er in seiner Lethaea rossica I. pag. 1390 ausspricht, dass er geneigt sei, den Kopf der NIESZKOWSKI'schen Art mit *L. Eichwaldi* NIESZK., das Pygidium mit *L. oelandica* ANGELIN zu identificiren. *Lichas Eichwaldi*, eine in der WESENBERG'schen Schicht (2 nach FR. SCHMIDT) häufige Art, die ich auch in zahlreichen Exemplaren gesammelt habe, ist nie mit einem so geschmückten Occipitalschild versehen, hat auch nie die Tuberkelbesetzung der unsrigen. Von einer Identität kann also nicht die Rede sein, und ebensowenig von der des Pygidium mit dem von *L. oelandica*, wie ein Blick auf ANGELIN's Abbildung (Pal. Scandin. t. 36. f. 10.) lehrt. Endlich hat STEINHARDT in seiner vorerwähnten Arbeit die Art unrichtig gedeutet. Seine Beschreibung (pag. 291) und seine auf t. 3. f. 2. gegebene Abbildung geben davon schon Zeugniss, wenn man sie mit den hier gegebenen vergleicht. Ausserdem konnte ich mich aber durch Untersuchung des von ihm benutzten Exemplars der MASCKE'schen Sammlung davon überzeugen, dass er irrthümlich eine vermuthlich neue Art als *L. conicotuberculata* beschrieben hat. Am meisten Aehnlichkeit zeigt dieselbe mit *L. angusta* BEYR., ist aber bedeutend gewölbter.

II. Conolichas.

Als einer zweiten natürlichen Gruppe zugehörig sind die im Folgenden genauer zu beschreibenden drei Arten zusammengefasst, welche als *C. aequiloba* STEINH., *triconica* nov. sp. und *Schmidtii* nov. sp. aufgeführt sind. Bis auf die ungenügende Charakteristik, welche STEINHARDT (l. c. pag. 31.) von der ersten dieser 3 Arten gegeben hat, war in der Literatur bisher so gut wie Nichts bekannt. Das eigenthümliche, was sie verbindet, besteht in der eigenthümlichen Erhebung, welche der Mittellappen oder die Seitenlappen oder beide zugleich erfahren. Sie erheben sich entweder konisch gerade nach oben, oder konisch nach rückwärts gekrümmt in sehr auffallender Art, mitunter so, dass der Mittellappen der Glabella in der Mitte senkrecht geknickt erscheint (cf. Taf. XIII. Fig. 7 c). Der Verlauf der Furchen ist genau derselbe, wie bei der Untergattung *Hoplolichas*, auch hier sind nur vordere und hintere Seitenlappen vorhanden, beide rundum begrenzt. — Das Pygidium ist bislang unbekannt. — Die hier in Betracht zu zie-

henden Formen schliessen sich auf das engste an *Hoplolichas* an und scheint es, als ob *C. aequiloba* durch den Besitz eines kurzen Nackenstachels den Uebergang vermittelte. Andeutung eines kurzen Dornes hat auch *C. triconica* (cf. Taf. XIV. Fig. 1 b.), doch kommt es einmal nie zu der überaus kräftigen Entwickelung dieses Schaaltheils, wie bei *Hoplolichas*, und andererseits ist die Erhebung der einzelnen Glabellatheile so auffallend und *Hoplolichas* fremd, dass an eine Vermengung beider kaum zu denken ist. — Auch diese Gruppe hat sich bisher nur im Untersilur, aber in den jüngeren Schichten desselben gezeigt. Sie ist gewissermaassen die Fortsetzung von *Hoplolichas*. Das einzige Stück von *C. aequiloba*, das bisher bekannt ist, lässt nicht mit wünschenswerther Klarheit erkennen, aus welchem Niveau es stammt. Das Gestein, in welchem es liegt, ist ein hellgrauer Kalk, der bei flüchtiger Betrachtung wohl als Orthocerenkalk angesprochen werden könnte. Jedoch ist er sehr hart und viel feinkörniger, auch ist die Art der Erhaltung eine andere. Ich bin geneigt, das Stück für nicht ausgelaugten Backsteinkalk zu halten. Unzweifelhaft gehören die beiden Exemplare von *C. triconica* diesem Niveau an. *C. Schmidtii* stammt aus der Jeweschen Schicht (1 b) nach der Bezeichnung von Fr. Schmidt, welche den Brandschiefer (1 a) in Ehstland überlagert.

Conolichas aequiloba Steinh. Taf. XIII. Fig. 5.

Steinhardt l. c. pag. 31. t. 3. f. 6.

Das einzige bis jetzt bekannt gewordene Stück dieser neuen Art ist von Steinhardt so irrthümlich beschrieben und abgebildet worden, dass eine Wiedererkennung derselben unmöglich ist. Dank der Güte des Herrn Mascke, zu dessen Sammlung das Exemplar gehört, bin ich im Stande, die Beschreibung zu berichtigen und zu vervollständigen. Die nächsten Beziehungen hat unsere Art sicher zu *H. triconica*, von der sie aber durch die Bildung der Seitentheile der Glabella abweicht. Wie der Mitteltheil beschaffen war, lässt sich nicht erkennen; nur soviel steht fest, dass er weniger steil vom Vorderrand aus aufsteigt. Die Seitenfurchen laufen auch hier fast parallel, und lassen den Mittellappen nur wenig breiter erscheinen als die längsovalen Seitentheile. Letztere sind in der vorderen Partie ganz flach gewölbt, nach hinten sind sie in nach hinten gewendete Zipfel angezogen, deren Länge bei der Verletzung, die das Exemplar auch an diesen Stellen erfahren hat, nicht beobachtbar ist. Zwischen dieser hinteren Partie der Seitentheile fällt der Mitteltheil plötzlich senkrecht

nach unten bis zum Nackenring. Während die gesammte Oberfläche des Kopfes mit kleinen, zerstreut stehenden Tuberkeln verschiedener Grösse besetzt ist, ist der steil nach unten fallende Theil des Mittellappens fast glatt, indem er nur über dem Nackenring einige kleine Höcker trägt. Die unteren Seitenlappen scheinen dieselbe Beschaffenheit zu hababen, wie bei *C. triconica*. Sie sind aber grösstentheils vom Gestein bedeckt. STEINHARDT leugnet ihr Vorhandensein; aber der zur Hälfte blosgelegte Theil der linken Seite lässt über die Existenz keinen Zweifel. Der Nackenring verlängert sich hier in drei Dornen, die gerade nach hinten weisen. Der mittlere derselben ist wohl auch hier der längste gewesen, darauf deutet die bedeutend breitere Bruchfläche desselben im Gegensatz zu der des Seitendornes hin. Durch die Verlängerung der seitlichen Lappen in rückwärts gebogene Zipfel nähert sich diese Art der *C. triconica*, von der sie durch die verschiedene Form des Mittellappen gut getrennt ist. Der Dorn des Nackenringes vermittelt einen gewissen Uebergang von *Hoplolichas* zu *Conolichas*, doch ist derselbe viel schwächer entwickelt, und kommt bei der Entscheidung über die Verwandtschaft der Art gegenüber der viel schärfer ausgeprägten Eigenthümlichkeit der Seitenlappen erst in zweiter Reihe in Betracht.

Conolichas triconica nov. sp. Taf. XIII. Fig. 7., Taf. XIV. Fig. 1.

„Problematischer Körper". KLÖDEN, Versteinerungen der Mark Brandenburg pag. 283. t. 6. f. 3.
Lichas? angusta KARST. l. c. pag. 65.

Zwei nur unvollständig erhaltene Köpfe geben zur Aufstellung dieser neuen Art Veranlassung, von denen der eine der Sammlung der hiesigen Bergakademie gehört, in welche er mit der KLÖDEN'schen Sammlung gekommen ist. Das Gestein — der echte Backsteinkalk — enthält nur den Abdruck des Kopfes, jedoch so vollständig, dass ein Guttapercha-Ausguss die ursprüngliche Form gut wiedergiebt. Er wurde bei Berlin gefunden. Das zweite Stück gehört dem palaeontologischen Museum der Universität und wurde bei Angermünde in einem noch wenig verwitterten Backsteinkalk-geschiebe entdeckt. Der Kopf ist hoch gewölbt. Die Glabella steigt vom vorderen Rande fast senkrecht auf und fällt von der Mitte nach der Occipitalfurche wiederum steil ab. Die Vorderfurchen entspringen am Vorderrande, weit nach vorn, convergiren zuerst ein wenig und laufen dann parallel bis zum

höchsten Punkt, von wo sie in zwei mit ihren Convexseiten sich zugekehrten leichten Curven bis zur Nackenfurche fortsetzen. Der Mittellappen ist vorn flach gewölbt und mit weit von einander stehenden Tuberkeln verschiedener Grösse bedeckt. An der Stelle, wo der vordere steil aufsteigende Theil in den hinteren Steilabfall umbiegt, erhebt sich der Mittellappen noch zu einem hohen, spitzen, mit der Spitze nach hinten überhängenden Kegel, so dass der vordere Theil mit diesem Kegel einer Zipfelmütze gleicht. Die nach hinten gewendete Seite und der zur Nackenfurche abfallende Theil erscheint auf beiden Stücken fast glatt, nur ganz undeutliche Spuren von kleinen Höckern sind erkennbar. Die vorderen Seitenlappen bilden mit ihrer Basis ein vorn schmaleres, hinten etwas breiteres Oval, auf dessen hinterer Hälfte sich ein stumpfer, scharf nach hinten gewendeter Kegel erhebt. Der vordere Theil der Seitenlappen ist ähnlich, wie der Mittellappen mit zerstreut stehenden Tuberkeln besetzt. Diese Höcker werden aber grösser und spitzer, je mehr sie sich dem Gipfel des Kegels nähern, sodass auf demselben 5 bis 6 spitze Zacken stehen. Auf der hinteren Seite nehmen dieselben an Grösse wieder ab. — In der Profilansicht erscheint also die Glabella in Gestalt eines vorderen, fast senkrecht erhobenen, spitzen, mit seiner Spitze nach rückwärts gebogenen Kegels (Mittellappen) und dahinter eines gleichfalls stark nach rückwärts gewendeten stumpfen, an der Spitze mit spitzen Zacken besetzten Kegels (Seitenlappen). Die hinteren, sehr kleinen, etwas querovalen Seitenlappen liegen unter den beschriebenen Kegeln der vorderen Seitenlappen ganz in der Nackenfurche; oben werden sie von den hinteren Seitenfurchen, welche eine gerade Fortsetzung des mittleren Theils der Nackenfurche nach beiden Seiten darstellen, unten und an den Seiten durch die nach hinten gebogenen seitlichen Theile derselben begrenzt. Die wenig erhaltenen Reste der Wangen sind mit starken Tuberkeln besetzt. Der Occipitalring ist gemäss dem Verlauf der Nackenfurche unter den Seitenlappen schmal, aber unter dem Mittellappen verbreitet er sich schildförmig und trägt in der Medianlinie einen kurzen, aber spitzen, nach rückwärts gewendeten Dorn.

Diese Art ist so eigenthümlich und durch ihre drei Kegel auf Mittellappen und oberen Seitenlappen der Glabella so sehr von allen bisher beschriebenen Arten abweichend, dass Unterschiede anzugeben überflüssig erscheint. v. Klöden hat in seinen „Versteinerungen der Mark Brandenburg“ (pag. 283. t. 6. f. 3.) diese Art zuerst beschrieben und abgebildet. Er rechnet denselben zu seinen „problematischen Körpern“ und berichtet, dass beim Auffinden des Stückes die Ausfüllungen der

drei Tuben noch vorhanden war, dass dieselbe aber zermalmte. Weiter kommt er zu der eigenthümlichen Ansicht, dass dieser Körper wohl dem Hintertheil einer noch unbekannten Art von *Leptaena* angehören möge, weil er im Innern der Tuben Stacheln gefunden habe. Die citirte Abbildung stellt den Kopf verkehrt dar. Trotzdem hat Karsten nur aus dieser Abbildung richtig geschlossen, dass ein verkehrt gestellter *Lichas*-Kopf dargestellt sei, hat aber denselben mit *L. angusta* verglichen — ein bei der Unzulänglichkeit der Figur wohl entschuldbarer Irrthum.

Conolichas Schmidtii nov. sp. Taf. XIII. Fig. 6.

Im Herbst 1876 fand ich an der baltischen Eisenbahn beim Dorfe Paëskùll in Ehstland in der sogen. Jewe'schen Schicht (1 b nach Fr. Schmidt) einen *Lichas*-Kopf, welcher mir durch seine eigenthümliche Gestalt sofort auffiel und auch von meinem Freunde und damaligen Führer durch sein Heimathland, Fr. Schmidt, augenblicklich als neu erkannt wurde. Da ein Exemplar dieser Art bis dahin noch nicht aufgefunden war, wurde es der getroffenen Verabredung gemäss in dem Revaler Museum, dessen geognostische, vorzüglich reiche und höchst übersichtlich und lehrreich aufgestellte Sammlung unter der Leitung Fr. Schmidt's steht, niedergelegt, und mir nun jetzt auf meine Bitte auf das Bereitwilligste zur Bearbeitung übersandt. Als Zeichen meiner Dankbarkeit für die so lehr- und erfolgreiche Führung auf dieser Reise, die ohne ihn nahezu unmöglich gewesen wäre, habe ich diese Art nach ihm benannt. — Die Glabella ist hoch gewölbt. Die Vorderfurchen beginnen am Vorderrande und laufen in leichten Curven bis zum Nackenring, der mittlere Theil des Mittellappens wird dadurch sehr verschmälert, nach hinten aber erweitert er sich wiederum deutlich. Die bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit der Art beruht aber in der Beschaffenheit der vorderen Partie des Mittellappens; derselbe springt etwas über den Vorderrand hervor, steigt dann senkrecht hoch über die Seitenlappen empor und endigt in einer gerundeten Spitze, welche nach hinten allmählich zum mittleren Theil abfällt. Vorn auf der steil aufsteigenden Seite stehen kleine Körnchen zerstreut. Von der Spitze der Erhebung aber bis zum Nackenring nehmen die Tuberkeln an Zahl und Grösse zu, so dass sie nahe der Nackenfurche dicht gedrängt stehen. Die gleichfalls stark aber gleichmässig gewölbten oberen Seitenlappen laufen hinten spitz zu und sind ähnlich wie der Mittetlappen vorn mit weniger und feineren, hinten mit mehr und grösseren Tuberkeln von verschiedener Dimension besetzt. Die hinteren

Seitenfurchen bilden jederseits des mittleren Theils von der Nackenfurche etwas nach aufwärts gebogene kurze Rinnen, hinter welchen die unteren, fast kreisrunden Seitenlappen liegen. Die Nackenfurche begrenzt sie von hinten, indem sie sich von der Mitte aus nach beiden Seiten scharf nach unten wendet. Dadurch stellt sich der mittlere Theil des Occipitalringes als breites Viereck, die beiden Seitentheile als schmälere Streifen dar. Der vordere Theil des mittleren Theils dieses Occipitalringes ist mit grösseren, dicht gedrängten Höckern besetzt. Auf dem hinteren Theil desselben und auf den beiden seitlichen Theilen stehen feine Körnchen dicht zusammen. In der Mitte des Occipitalringes erhebt sich auf diesem hinteren Theil ein grösserer stumpfer Höcker. Die Wangen sind flach gewölbt und mit Tuberkeln dicht besetzt; von der Augenplatte wendet sich eine kurze, tiefe Rinne halbkreisförmig nach aussen.

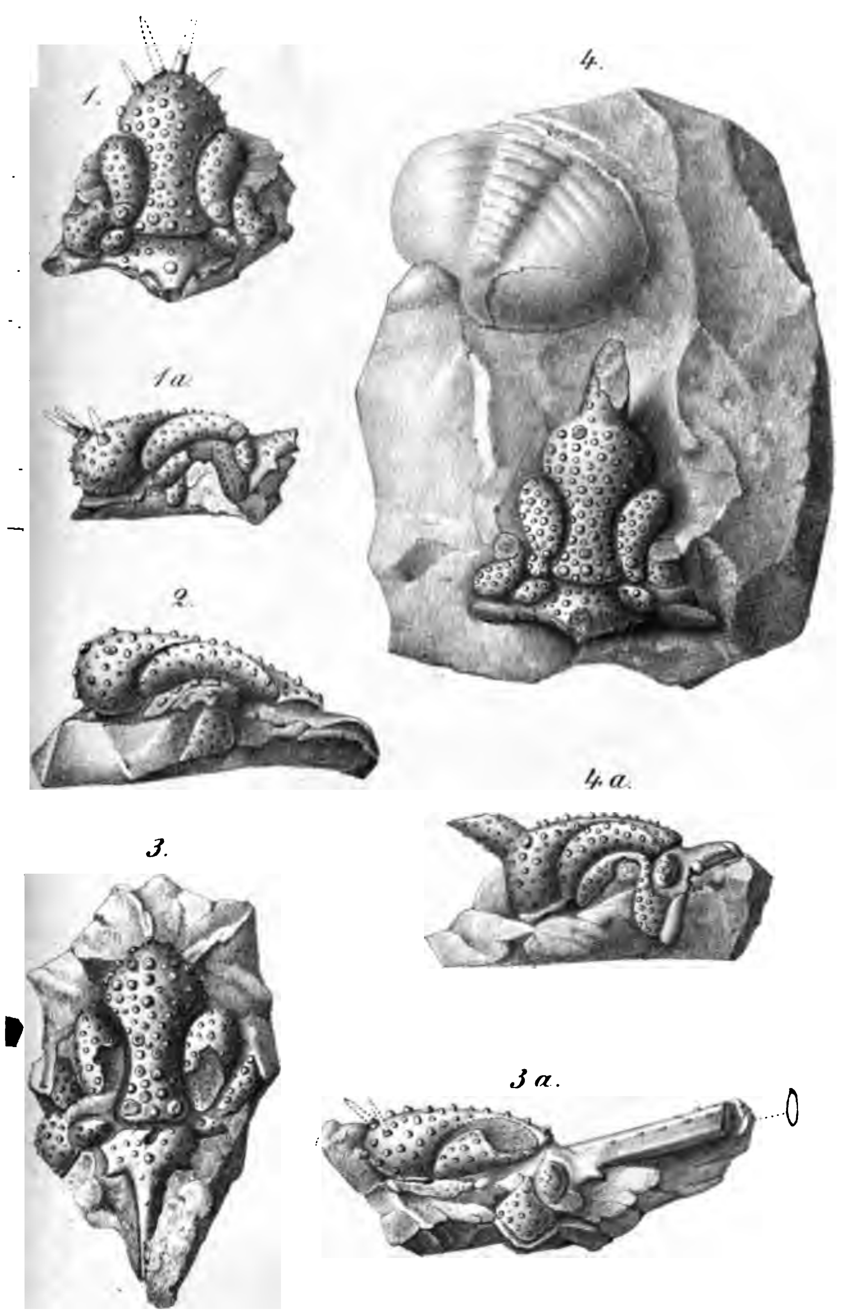
Durch die Erhebung des Mittellappens der Glabella in Verbindung mit dem Verlauf der Seitenfurchen ist die Verwandtschaft mit den beiden vorigen Arten dargethan. Sie unterscheidet sich von ihnen auf's Deutlichste durch die Beschaffenheit der Seitenlappen, die nicht in Zipfel verlängert sind.

So bieten die 3 beschriebenen Arten der Gruppe alle Combinationen, die möglich sind, und zwar:

Seitenlappen allein verlängert — *C. aequiloba,*
Mittellappen allein verlängert — *C. Schmidtii,*
Soiten- und Mittellappen verlängert — *C. triconica.*

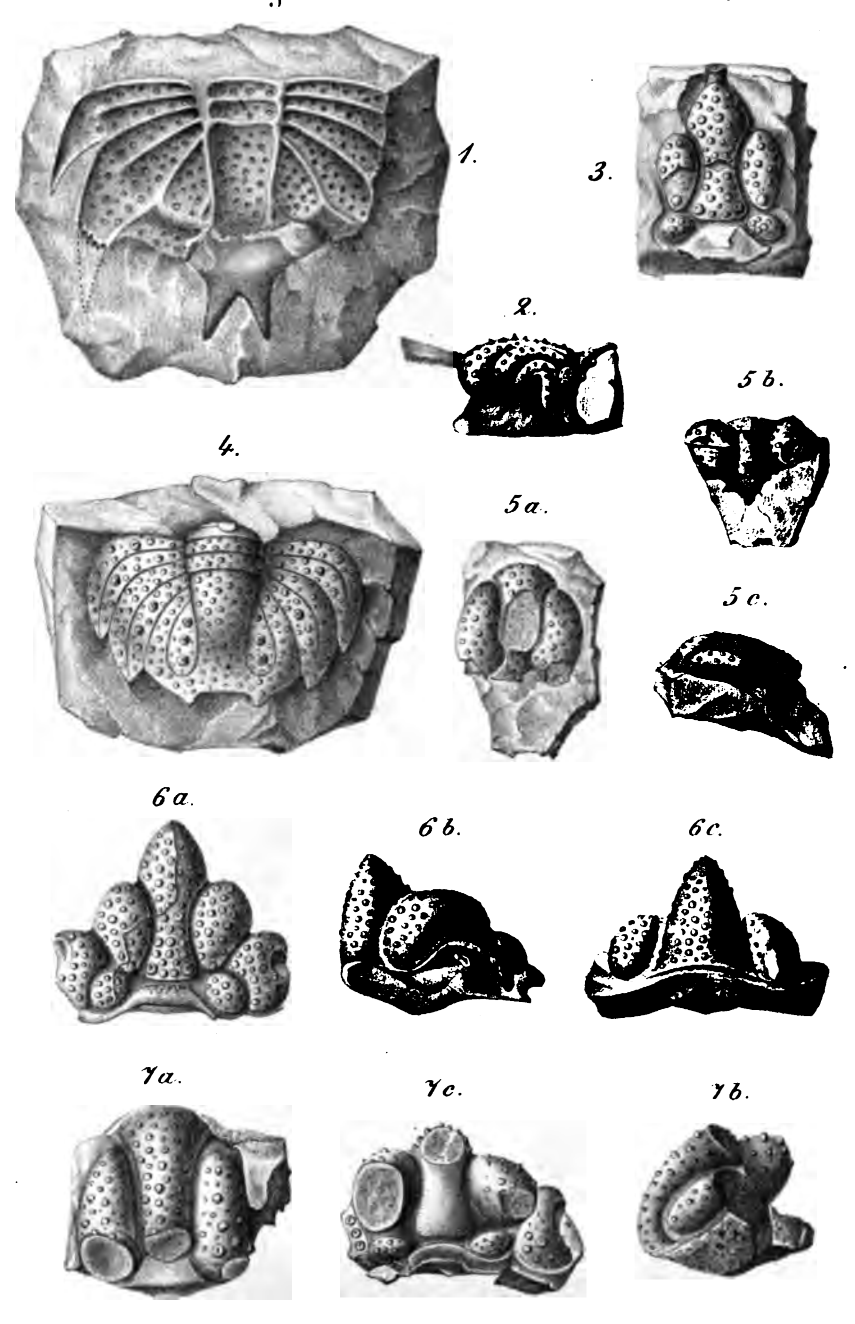
Schliesslich sei noch einer amerikanischen Trilobitengattung Erwähnung gethan, welche in naher Beziehung zu den hier dargestellten Arten steht. Es ist das die von James Hall aufgestellte Gattung *Terataspis*. Im 15. Report on the Cabinet of natural history wurde zuerst eine *Lichas grandis* beschrieben, welcher auf Grund grösseren Materials im 16. Report (pag. 223 ff.) eine erneute ausführlichere Besprechung zu Theil wird. Der Autor schlägt vor, diese Art zum Typus eines neuen Genus zu machen, welches er *Terataspis* nennt. Erst der kürzlich erschienene Band der „Illustrations of Devonian Fossils" bringt die Abbildungen dieser Art und einer zweiten *(T. eriopsis)*, welche im 13. Report als *L. armatus* beschrieben war, und welcher dann im 16. Report (pag. 226) der Name *eriopsis* beigelegt wurde, da der erstere schon vergeben war. Die Hinzuziehung zu *Terataspis* ergiebt sich aber erst aus der Erklärung zu Taf. XIX. des eben erwähnten Atlas. Ausser-

dem ergiebt sich aus diesen Tafelerklärungen, dass J. Hall die Gattung *Terataspis* nicht mehr in die Nähe von *Lichas*, sondern in die von *Acidaspis* stellt, wofür die Gründe erst der dazugehörige, noch nicht erschienene Textband bringen wird. Vergleicht man nun die Abbildung des Kopfes von *L. grandis* mit der in vorliegender Arbeit gegebenen Beschreibung und Abbildung von *C. triconica*, so lässt sich sofort eine verwandtschaftliche Beziehung zwischen beiden — und somit der Gattung *Terataspis* zu *Conolichas* — erkennen. Einer Vereinigung beider widerspricht jedoch der Umstand, dass *Terataspis* nur einen Seitenlappen besitzt. Nach Analogie mit *C. triconica* wird man denselben als Vertreter der vorderen Seitenlappen aufzufassen haben, nicht als hintere oder mittlere, wie James Hall will (l. c. pag. 224), denn die hinteren würden in den Nackenring zu liegen kommen, wo sie bei den amerikanischen Arten nicht beobachtet sind. Abgesehen von diesem Unterschiede jedoch, der allerdings die Abtrennung einer Untergattung berechtigt erscheinen lässt, ist eine solche Uebereinstimmung im Bau der Köpfe zwischen *Terataspis* und *Conolichas*, dass dadurch die Stellung von *Terataspis* in die Nähe von *Lichas* gefordert wird, insofern man wohl nicht daran denken kann, *Conolichas* zu *Acidaspis* zu bringen. Ebenso liegt wohl kein Grund vor, *Terataspis eriopsis* (l. c. t. 19. f. 4—11) von der Gattung *Lichas* zu entfernen. — Die Pygidien, welche Hall zu *Terataspis* rechnet, sind allerdings sehr eigenthümlich, lassen sich aber meiner Ansicht nach noch immer viel ungezwungener auf den Bauplan der *Lichas*-Pygidien zurückführen, als auf *Acidaspis*-Pygidien. Die auf t. 19. f. 13. als *Lichas pustulosus* und f. 14 sehr befremdlich als *„Dalmanites“ acanthopleurus* abgebildeten Pygidien scheinen denen von *Hoplolichas* sehr nahe zu stehen. — Ohne die Erläuterungen, die James Hall im Text zur Darlegung seiner Ansicht noch bringen wird, lässt sich natürlich die Frage nicht genügend entscheiden. Jedoch scheint wenigstens das Resultat sicher, dass, wenn man die Zugehörigkeit von *Conolichas* zu *Lichas* zugesteht (und das dürfte wohl widerspruchslos geschehen können), man auch der Gattung *Terataspis* eine gleiche Stellung geben muss. Wenigstens ist bis jetzt aus der Beschaffenheit weder der Köpfe noch der Pygidien ein Verwandtschaft mit *Acidaspis* zu erkennen.



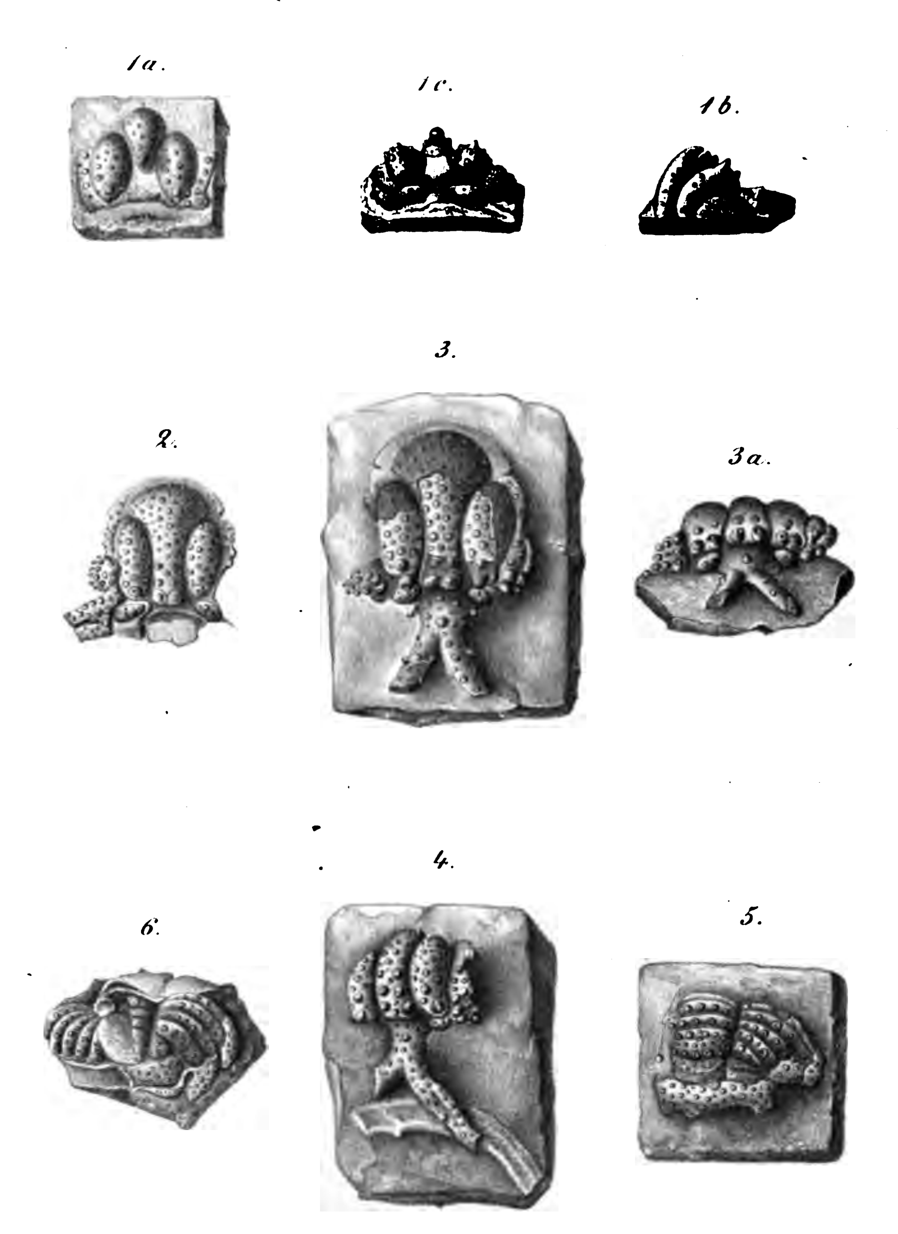
Gez. u. lith. von Laue.



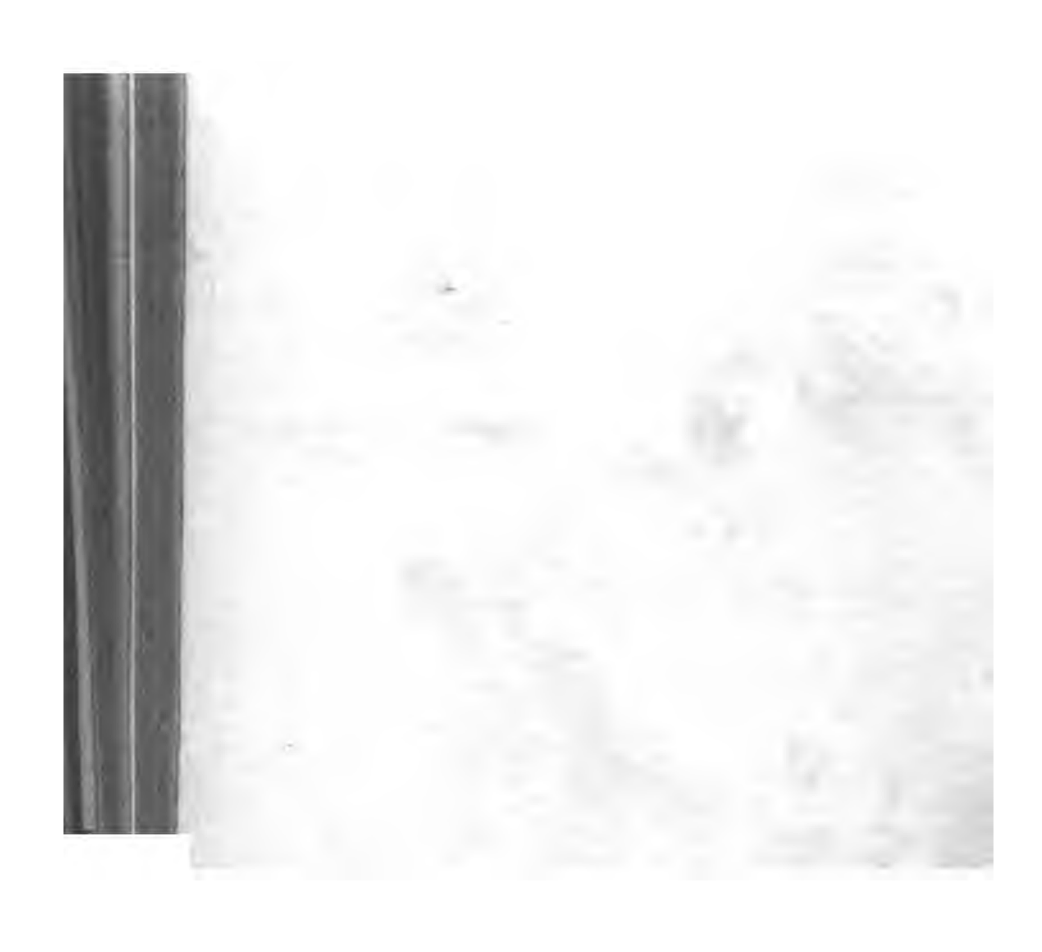


Gez. u. lith. von Laue.





Gez. u. lith. von Laue.



Erklärung der Tafeln.

Tafel XII.

Seite

Fig. 1. *Hoplolichas tricuspidata.* Kopf mit verhältnissmässig gut erhaltenen Dornen am Vordertheil des Mittellappens der Glabella. Aus der MASCKE'schen Sammlung. (Dasselbe Stück ist in der mehrerwähnten STEINHARDT'schen Abhandlung auf t. 3. f. 4. dargestellt.) 795

Fig. 2. *Hoplolichas tricuspidata.* Aus der Sammlung in Neubrandenburg, wo dasselbe unter der BOLL'schen Bestimmung: *L. Arenswaldi* liegt; als Beweis der Identität mit *H. tricuspidata* abgebildet. Mitgetheilt von Herrn BRÜCKNER in Neubrandenburg 795

Fig. 3. *Hoplolichas tricuspidata.* Aus der Kieler Sammlung mit ausgezeichnet erhaltenem Nackenstachel. Dasselbe Stück ist in der Abhandlung von KARSTEN (t. 22.) dargestellt. Mitgetheilt durch Herrn A. SADEBECK 795

Fig. 4. *Hoplolichas proboscidea* aus der MASCKE'schen Sammlung 800

Tafel XIII.

Fig. 1. *Hoplolichas tricuspidata*, Pygidium (= *L. dissidens* BEYR.). Das Stück zeigt die Verlängerung in die beiden hinteren Stacheln deutlich. Berliner palaeontologisches Museum 799

Fig. 2. *Hoplolichas proboscidea.* Kleines Exemplar aus der Breslauer Sammlung mit vortrefflich erhaltenem Fortsatz des Mittellappen der Glabella, welcher erkennen lässt, dass derselbe nach vorn hin kantig wurde 800

Fig. 3. *Hoplolichas proboscidea.* Kleines Exemplar der MASCKE'schen Sammlung. Dasselbe Stück hat der Abbildung t. 3. f. 5. der STEINHARDT'schen Abhandlung zu Grunde gelegen. . . . 800

Fig. 4. *Hoplolichas proboscidea.* Pygidium aus der Breslauer Universitätssammlung. Dieses Stück und das auf dieser Tafel Fig. 2 dargestellte wurde von Herrn F. ROEMER mitgetheilt. . 801

Fig. 5. *Conolichas aequiloba*, aus der MASCKE'schen Sammlung. Dasselbe Stück auf t. 3. f. 6. der STEINHARDT'schen Abhandlung dargestellt. In Fig. 5c. ist der rechte Seitenlappen zu gewölbt, der linke zu niedrig dargestellt. Die Figur giebt daher kein richtiges Bild des Seitenprofils 807

Fig. 6. *Conolichas Schmidtii*, aus dem Revaler Museum. Mitgetheilt durch Herrn FR. SCHMIDT 810

Fig. 7. *Conolichas triconica* nach dem grösseren der beiden Exemplare. Palaeontologisches Museum in Berlin 808

Tafel XIV.

Fig. 1. *Conolichas triconica*, nach einem Guttaperchaabguss, genommen vom Exemplar der KLÖDEN'schen Sammlung. Das

8. Ueber die Zusammensetzung des Aeschynits und Samarskits.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Als ich vor einigen Jahren eine Reihe von Untersuchungen über die Tantal- und Niobmineralien mittheilte*), welche die Bestimmung der relativen Menge der Säuren beider Elemente, ihre Trennung von der Titansäure, das Verhältniss von Yttrium und Erbium in manchen, und somit die Feststellung ihrer Mischung bezweckten, waren Tantalit und Niobit, Polykras und Euxenit, Tapiolith, Fergusonit, Yttrotantalit, Pyrochlor und Wöhlerit von mir analysirt worden. Die von Mendelejew zuerst vorgeschlagenen Aenderungen der Atg. der Cer- und Yttriummetalle hatten Correctionen der Formeln einzelner zur Folge, die ich später mitgetheilt habe.**)

Damals fehlte es mir an Material, um zwei noch fehlende wichtige Glieder der ganzen Reihe, den Aeschynit und den Samarskit, in gleicher Art zu untersuchen. Jetzt bin ich jedoch im Stande, diese Lücke auszufüllen.

Aeschynit.

Diesen Namen gab Berzelius einem Mineral von Miask, welches er von Hartwall untersuchen liess, der nach einer vorläufigen Analyse Titansäure, Zirkonsäure, Ceroxyd etc. als Bestandtheile angab.

Während G. Rose und Kokscharow die Form des Minerals feststellten, unterwarf Hermann dasselbe seit 1844 wiederholten Versuchen, welche das wichtige Resultat gaben, dass in der Titansäure sehr viel Tantalsäure steckte, die, nach H. Rose's Entdeckung der Niobs, von Hermann als Niobsäure erkannt, bei späteren Versuchen aber als Gemenge der Säuren von Niob und Ilmenium gedeutet wurde.

Wir besitzen von Hermann sechs Analysen des Aeschynits aus den Jahren 1844—1866, von denen jede von den anderen

*) Pogg. Ann. Bd. 144 und 150.

**) Bericht d. chem. Ges. 9. pag. 1580. (viele Druckfehler enthaltend).

qualitativ und quantitativ verschieden ist. So z. B. schwankt das Verhältniss von Titansäure und Niob (Ilmen-)säure von 1:1,5 bis 1:3,3. Die Zirkonsäure erscheint in der ersten Analyse, in der zweiten ist sie fraglich, in der dritten fehlt sie, in der fünften tauchen 23 pCt. Thorsäure statt ihrer auf. Auch die Oxyde der Cer- und Yttriumgruppe differiren in den verschiedenen Analysen von 16—35 pCt. Selbst der Eisengehalt ist ganz abweichend angegeben.

Während hiernach offenbar selbst HERMANN's neueste Versuche die Zusammensetzung des Aeschynits zweifelhaft liessen, schlug MARIGNAC 1867 neue Wege zur Analyse des Minerals ein, constatirte die Gegenwart des Thoriums und die Abwesenheit des Zirkoniums, und theilte Resultate mit, welche von denen HERMANN's zum Theil recht bedeutend abweichen.

Deshalb schien es mir gerechtfertigt, den Aeschynit von neuem zu prüfen. Sein Vol.-Gew. fand ich = 5,168. Der Gang der Analyse war im Allgemeinen der von MARIGNAC befolgte. Die unlöslichen Metallsäuren enthalten nur Niob und Titan, kein Tantal. Ebenso fehlt Zirkonium, während das Thorium durch seine Reactionen, speciell durch die Analyse seines Sulfats bestimmt erkannt wurde.

Gefunden sind:

Niobsäure	32,51
Titansäure	21,20
Thorsäure	17,55
Ceroxyd Lanthan- und Didymoxyd	19,41
Ytter- und Erbinerde	3,10
Eisenoxyd	3,71
Kalk	2,50
	99,98

Dieses Resultat stimmt im Allgemeinen mit demjenigen MARIGNAC's recht wohl überein. Beide weichen von HERMANN's letzten Versuchen besonders im Titan, Thorium, den Cer- und Yttriummetallen und dem Eisen ab.

Das Atomverhältniss von

R : Nb : Ti, Th

ist bei

MARIGNAC	= 1,08 : 1 : 1,54
RG.	= 0,92 : 1 : 1,37

Je nachdem man die Proportion 1 : 1 : 1,5 = 2 : 2 : 3 oder 1 : 1 : 1,33 = 3 : 3 : 4 für richtiger hält, würden die Formeln

$$R^2\ Nb^2\ (Ti, Th)^3\ O^{14} \text{ oder } R^3\ Nb^3\ (Ti, Th)^4\ O^{20}$$

anzunehmen sein.

Die R sind als R^2 sechswerthig, so dass man den Aeschynit als

$$\left\{\begin{matrix} R^2\ Nb^2\ O^8 \\ 3\ (Ti, Th)\ O^2 \end{matrix}\right\} \text{ oder } \left\{\begin{matrix} 3\ R^2\ Nb^2\ O^8 \\ 8\ (Ti, Th)\ O^2 \end{matrix}\right\}$$

betrachten könnte, wodurch die erste Proportion als die wahrscheinlichste hervortritt, wobei die Mol. $R^2\ Nb^2\ O^8$ und $4\ RO^2$ aequivalent sind, ersteres aber ein Drittelniobat ist gleich dem des Fergusonits $R^2\ Nb^2\ O^8$.

Samarskit.

Auch dieses uralische Mineral wurde zuerst von G. Rose beschrieben und Uranotantal genannt, welchen Namen H. Rose nach Auffindung der Niobsäure in Samarskit verwandelte. H. Rose hat den Samarskit gelegentlich seiner grossen Arbeiten über Tantal und Niob mehrfach untersuchen lassen; Peretz, Chandler, Finkener, Stephens haben Analysen geliefert, deren letzte weniger Metallsäuren (Nb, Sn, W) als die früheren, weniger Eisen und Uran, dagegen mehr Yttrium und Cer, besonders aber Zirkonium und Thorium aufweisen, die in den früheren fehlen.

Der Samarskit ist in den letzten Jahren viel reichlicher in Nordamerika, besonders in N. Carolina gefunden worden. Durch die Güte des Herrn Edw. S. Dana bin ich im Stande gewesen, auch dieses Vorkommen zu untersuchen.

Ohne in das Detail der Analysen hier näher einzugehen, will ich blos hervorheben, dass es mir nicht gelungen ist, die von Finkener und Stephens angegeben Säuren des Zirkoniums und Thoriums zu finden.

A. Samarskit von Miask am Ural. Vol. - Gew. 5,672. Mittel von drei Analysen.

B. Samarskit von Mitchell County, N. Carolina. Vol.-Gew. 5,839. Durch einen Gehalt an Tantal ausgezeichnet.

	A.	B.
Zinnsäure . . .	0,22	0,16
Titansäure . . .	1,08	0,56 *)
Tantalsäure . .	—	14,36
Niobsäure . . .	55,34	41,07
Yttererde . . .	8,80	6,10
Erbinerde . . .	3,82	10,80
Ceroxyd (Di) . .	4,33	2,37
Eisenoxyd (Mn) .	14,30	14,61
Uranoxyd . . .	11,94	10,90
	99,83	100,93

Der Samarskit enthält oder liefert vielmehr das Eisen nur als Oxyd.

Bei Berechnung der Analysen habe ich UO^3 nanalog WO^3 mancher Tantalite als elektronegativen Bestandtheil angenommen.

Dann sind die At. der Ṙ (Y, Er, Ce, Fe)

und von Nb, Ta, U = 1 : 2,97 in A.
= 1 : 2,8 in B.,

also wohl 1 : 3.

Offenbar besteht das Ganze hauptsächlich aus Halbniobat (Tantalat), isomorph gemischt mit einem Uranat; und da U : (Nb, Ta) nahe = 1 : 10, so wäre die Formel des Samarskits

$$\left\{\begin{matrix} 8\ (\dot{R}^2\ Nb^6\ O^{21}) \\ \dot{R}^2\ U^5\ O^{21} \end{matrix}\right\}$$

In B. ist Ta : Nb = 1 : 5.

E. Dana's Messungen haben bestätigt, dass die Form der des Tantalits (Niobits) sehr nahe steht, der wiederum dem Yttrotantalit isomorph ist.

*) SiO^2.

9. Ueber den Kalkeisengranat von Sissersk.

Von Herrn C. RAMMELSBERG in Berlin.

Unter dem Namen Demantoid erhielt ich abgerundete Stücke eines grünen Minerals von Poldnewaja am Fluss Bobrowka, Bezirk Sissersk am Ural. Sie sind durchsichtig, glasglänzend und von einer talk- oder serpentinartigen Substanz von röthlichweisser Farbe theils umgeben, theils durchsetzt. Ihr Aussehen erinnert an Olivin.

Das Vol.-Gew. ist = 3,828 und sie bestehen aus

Kieselsäure . . .	35,44
Eisenoxyd	32,85
Kalk	32,85
Magnesia	0,20
	101,34

Es ist also ein Kalkeisengranat,

$$Ca^3 \, \ddot{F}e \, Si^3 \, O^{12}$$

gleichwie der von KOKSCHAROW beschriebene von den Schischimsker Bergen und mancher andere grüne Granat.

10. Das thrialetische Thermalquellensystem in Karthalinien vom geologischen Standpunkte betrachtet.*)

Von Herrn H. ABICH in Wien.

Die eruptive vulcanische Bildungsthätigkeit, welche die geologische Entwickelung der Gebirgsländer zwischen dem Kaspischen und dem Schwarzen Meere, von dem Schlusse der palaeozoischen Zeit bis zum Anfange der gegenwärtigen Periode, stets begleitet hat, ist in der Gegenwart als abgeschlossen zu betrachten; wenn man von der starken Solfatarenthätigkeit, die im Innern des erloschenen Eruptionskraters des Tandurek in südwestlicher Nähe des Ararat herrscht**), und von den temporären Eruptionsphänomenen innerhalb der Schlammvulcangebiete an beiden Enden des Kaukasus absieht.

Dagegen wirkt die Vulcanität in ihrer thermalen Erscheinungsform durch eine Vielzahl von heissen Quellen fort, welche den Bruch- und Richtungslinien derjenigen Gebirgszüge folgen, deren Erhebung und systematisches Aneinanderschliessen die physikalisch-geographische Individualisirung des oberen oder eigentlichen, wie des ihm südlich gegenüberliegenden unteren Kaukasus bedingthaben.

In dem unteren Kaukasus, der dem Inbegriffe der georgisch-armenischen Gebirge entspricht, sind die, hauptsächlich als Randgebirge ausgedehnter Plateaulandschaften aufzufassenden Gebirgszüge, in naher Uebereinstimmung mit den orographischen Directionslinien im oberen Kaukasus, vorherrschend von SO-NW und von O-W orientirt.

Eine besondere geologische Bedeutung fällt hier auf das nördliche georgische, latitudinale Randgebirgssystem von nahe 30 geogr. Meilen Länge, welches, eines Theils als das thrialetische, anderen Theils als das achalzik-imeretinische Grenz-

---

*) Der theilweise Inhalt dieses Aufsatzes wurde vom Verfasser gelegentlich der diesjährigen allgemeinen Versammlung in Wien vorgetragen, und ist durch ein Versehen in den Protocollen über dieselbe nicht zum Abdruck gekommen.

**) Ein vermeintlicher thätiger Vulcan an den Quellen des Euphrat vom Akademiker H. ABICH. Moskau im Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou 1870.

gebirge, westlich den unteren Rionlauf und östlich den des Kur begleitet. Unter allen Gebirgsketten auf dem kaukasischen Isthmus findet sich keine, an deren successiver Ausbildung vulcanisch eruptive Bildungsthätigkeit einen so durchgreifenden und einheitlich bestimmenden Antheil genommen hätte, als an diesem, durch die Bruch- und Verwerfungslinie des Borjom-Thales in zwei Hälften gesonderten Doppelsysteme. Die Häufigkeit thermaler und nichtthermaler Mineralquellen in demselben steht im engsten Zusammenhange mit dieser Entstehungsgeschichte. Die thatsächliche generelle Uebereinstimmung in der chemischen Zusammensetzung der Wasser räumlich weit von einander entfernter Thermen, zeigt sich hier bedeutsam geknüpft an die Gleichartigkeit geognostischer und petrographischer Verhältnisse und es berechtigen diese physikalischen Umstände dazu, diese heissen Mineralwasser als die integrirenden Glieder eines grossen Thermalsystems aufzufassen, welches ich als das thrialetische bezeichne. Es gehören dahin: die Thermen von Tiflis mit 37° R., von Abastuman mit 38°, Bagdad mit 29°, Abano oberhalb Borjom mit 25° 8., Aspinsi mit 22°.

Die hier befolgte Absicht, den genetischen Zusammenhang hervorzuheben, der zwischen der chemischen Natur der durch eruptive vulcanische Thätigkeit hervorgebrachten Gesteine des thrialetischen Gebirges und der Mineralisation seiner Thermen besteht, erfordert einen kurzen Hinblick auf die allgemeine petrographische und geognostische Natur der Massen, aus deren Schoosse die Thermen aufsteigen.

An der Zusammensetzung des Fundamental-Terrains, über dem sich die Bildungen aus cänocoischer Zeit, unter dem dauernden Einflusse der eruptiven Vulcanität in der ganzen Ausdehnung der thrialetischen und der achalzik-imeretinischen Ketten entwickelten, sind den bisherigen Forschungen zu Folge, nur ältere Gesteine der Granitfamilie im Chramthale und Ablagerungen aus der jüngeren Kreidezeit betheiligt.

Die im Verlaufe der cänocoischen Zeit gebildeten Felsarten ordnen sich naturgemäss den folgenden drei Hauptabtheilungen unter:

1. Sedimentäre Schichten von dem Charakter kalkig thoniger Sandsteine, spröder Mergelkalke und plattenförmiger Kalksteine, in den verschiedensten Ausbildungsformen. Es sind normal geschichtete Gesteine, die durch artenreiche fossile Reste als untereocäne, marine Bildungen gekennzeichnet sind.

2. Regelmässig geschichtete Ablagerungen von ausnehmender Mächtigkeit, welche eruptiv und sedimentär zugleich,

aus den Elementen vulcanischer, krystallinischer Gesteine gebildet, in einer Weise auf dem Meeresboden empordrangen und sich deckenförmig ausbreiteten, wovon der Process der Schlammvulcanthätigkeit der Gegenwart, vielleicht die geeignetste Vorstellung *) zu geben vermag.

3. Krystallinisch körnige Gesteine, substanziell mit denen der zweiten Abtheilung verwandt, oder ganz übereinstimmend, welche nach verticalen Dimensionen aus Spalten empordrangen und durch ihre, meistens der Längenrichtung der Ketten folgende successive Entwickelung, wesentlich zu der gegenwärtigen Reliefausbildung des Gebirges beigetragen haben.

Die älteren Felsarten dieses dritten Abtheilung haben diejenigen der beiden anderen stets in stehenden oder liegenden Gängen durchsetzt; die jüngsten dagegen, theils wie jene aus Spalten emporgedrungen, theils kraterförmigen, flachen Weitungen oder kegelförmigen Hügeln entströmt, haben sich, deckenartig über alle übrigen hinweg, in horizontalen Dimensionen und zwar von solchem Umfange ausgebreitet, dass Oberflächenräume von 7 geogr. Qu.-Meilen von ihnen bedeckt worden sind. In rein geognostischer Beziehung hat es sich herausgestellt, dass sämmtliche thrialetischen Thermen, entweder aus Klüften oder verborgenen Spalten der das Gebirge gangförmig durchsetzenden krystallinischen Massen, oder in deren Nähe aus klastischen, geschichteten Ablagerungen, immer aber an Oertlichkeiten hervortreten, wo stattgehabte mechanische Terrainzerrüttung und Verschiebungen zu erkennen sind. In chemisch-analytischer Beziehung schliesst sich diesen Umständen die Thatsache an, dass die, den beiden letzten der zuvor angedeuteten Abtheilungen zugehörenden Gesteine von ausgesprochenem Eruptivcharakter, durch das Band einer übereinstimmenden chemischen Grundanlage mit einander verbunden sind, so dass die Bilder ihrer elementaren Zusammensetzung eine unverkennbare Familienähnlichkeit darbieten.

Der genetische Zusammenhang, auf den diese Aehnlichkeit in der Elementarzusammensetzung deutet, findet seinen sichtbaren Ausdruck in dem Umstande, dass bei den nachweislich in chronologischer Reihenfolge, vom Schlusse der Kreideperiode an, gangförmig oder als Masseneruptionen aufgetretenen krystallinisch körnigen Gesteinen, das jüngere mit seinen amygdaloidischen Begleitern, palyngenetischer Vorstellung gemäss, häufig aus der Masse des vorhergegangenen herausgebildet worden ist.

---

*) Ueber eine im Kaspischen Meere erschienene Insel nebst Beiträgen zur Kenntniss der Schlammvulcane der kaspischen Region von H. Abich. Petersburg 1863, besonders pag. 111. ff.

Besonders deutlich zeigt sich dies bei den jüngsten Gesteinen krystallinischer Ordnung, welche als Lava an die Oberfläche traten und die Form deckenartiger Ausbreitung annahmen. Die chemische Analyse musste der trügerischen Deutung der mineralogischen Merkmale zu Hilfe kommen, um die wahre Natur dieser, lange für Olivin- und Magneteisen-führenden Dolerit gehaltenen Bildungen als Andesitlava darzuthun, in welcher ein trikliner Feldspath als bei weitem überwiegender Gemengtheil vorwaltet, der sich ungezwungen der Formel des Andesin fügt. Ein besonderes Interesse beansprucht diese Felsart um der vollkommenen Uebereinstimmung willen, die ihre physikalischen und chemischen Merkmale mit gewissen modernen isländischen Laven zeigen.

Die Mittelwerthe aus den Analysen von drei Varietäten thrialetischer Laven, die aus Lagerstätten 2000, 4000 und 6000 Fuss Meereshöhe entnommen waren, bestätigen in vergleichender Zusammenstellung mit der Elementarzusammensetzung einiger Laven aus Island das Gesagte.

Augit-andesitlava.

	I. Thrial. Gebirge.	II. Hals in Island.	III. Efravolsrhaun Island.
Specif. Gew. . . .	2,92	2,919	2,776
Kieselerde	52,58	55,92	60,06
Thonerde.	15,51	15,08	16,59
Eisenoxydoxydul .	10,56	15,18	11,57
Kalkerde	7,83	6,54	5,56
Magnesia	7,77	4,21	2,40
Kali.	0,49	0,95	1,45
Natron	3,69	2,51	3,60
Glühverlust . . .	0,40	—	—
Manganoxydul . .	0,35	—	—
	99,18	100,39	101,23

Die namhaft erscheinende Verschiedenheit in Bezug auf etwas höheren Kieselsäuregehalt und geringere Quantitäten von Kalkerde und Magnesia in den isländischen Laven, wird durch ein grösseres quantitatives Verhältniss des Augit- und Olivinbestandtheils in der Lava aus Thrialith erläutert, wodurch der Kieselsäuregehalt vermindert und der der Erden erhöht erscheint. Aus diesem Grunde nähert sich die von mir ermittelte Zusammensetzung des der Zersetzung durch Säure auf das hartnäckigste widerstehenden Feldspathbestandtheils,

der in der thrialetischen Lava 78,30 pCt. beträgt, vorzugsweise der Zusammensetzung der Andesin-reichen isländischen Lava von Efravolshraun.

Feldspathgemengtheil der Lava I.

Specif. Gew.	2,694
Kieselsäure	60,40
Thonerde	17,46
Eisenoxyd	5,60
Kalkerde	6,20
Talkerde	3,20
Kali	1,27
Natron	5,96
	100,09

Es verdient bemerkt zu werden, dass die thrialetische, als Algetstein in Grusien bekannte Augitandesit-Lava nicht nur in technisch-architektonischer, sondern auch in landwirthschaftlicher Beziehung den wichtigsten Felsarten des unteren Kaukasus beizuzählen ist, insofern die von dieser Lava bedeckten Landestheile sich durch einen eigenthümlichen Schwarzboden auszeichnen, der den Korn, Gras und Waldwuchs in einer die übrigen Bodenarten übertreffenden Weise begünstigt. Die Gründe für die besondere Erzeugungsfähigkeit eines schwarzen humusreichen, für das Wasser ausgezeichnet permeablen Bodens, möchten bei diesem, durch Porosität ausgezeichneten, einer eigentlichen Grundmasse entbehrenden, und nur aus mikroskopischen Krystallen zusammengesetzten Gesteine, wohl mehr in einem besonderen physikalischen Verhalten der Felsart als solcher, als in den substantiellen Resultaten ihrer nur sehr schwierigen atmosphärischen Zersetzung liegen.

In sehr bemerkenswerther Weise tritt das Bild der Zusammensetzung der thrialetischen Augitandesit-Lava, mehr oder weniger durch locale Mischungsabänderungen verschleiert, in den älteren eruptiven Ganggesteinen hervor, aus deren Schoosse die thrialetischen Mineralwasser entspringen; es verräth sich darin gewissermaassen das chemisch dominirende Grundprincip der durch vulcanische Thätigkeit des Erdinnern vermittelten Mineralmassen, die das eigentliche geotektonische Gerüst des thrialetischen Gebirgszuges von dem Meridian von Tiflis an, bis an das Ufer des Schwarzen Meeres darstellen. Es lässt sich geognostisch erkennen, dass das successive Hervortreten dieser eruptiven Gesteine in gleichbleibenden Richtungen, in der physikalischen Entwickelungsgeschichte des

gesammten Isthmus, besondere Phasen bezeichnete, wo ein bestehendes Reliefverhältniss der submarinen oder der übermeerischen Erdveste unter Eintritt grosser Niveauveränderungen, die theils durch Hebung, theils durch Senkung umfangreicher Regionen vermittelt wurden, eine totale Abänderung erlitt.

Zur Bestätigung des über Aehnlichkeit der Mischungsverhältnisse, wie über das Hervortreten eines gewissen andesitischen Grundprincips in der Zusammensetzung der krystallinischen Ganggesteine Gesagten, welche den thermalen Mineralquellen gewissermaassen die Wege bahnten, mag hier noch die Angabe der Zusammensetzung von drei nahe übereinstimmend constituirten Felsarten eine Stelle finden, welche in engster geognostischer Beziehung zu der Thermengruppe von Abastuman im Kreise von Achalzik stehen, unter sich jedoch physikalisch stark differenzirt sind.

I. Ein Augitandesit mit triklinem Feldspath, in dessen unmittelbarer Nähe die Haupttherme von Abstuman hervortritt.

II. Mikrokrystallinische Varietät eines dichten dunkelbraunen, hornblendeführenden Andesit, mit netzförmigen Schnüren von triklinem Feldspath.

III. Pechsteinartige Modalität eines ähnlichen Gesteins mit, in der glasigen Grundmasse eingekneteten Bruchstücken von wachsgelben triklinen Feldspathkrystallen, bei Chomi im Borjomthale.

	I.	II.	III.
Specif. Gew.	2,750		2,466
Kieselsäure	55,35	60,10	57,05
Titansäure	0,74	Spur	Spur
Thonerde	15,84	14,96	13,73
Eisenoxyd	9,90	7,28	7,35
Kalkerde	4,42	5,57	5.83
Magnesia	2,72	1,80	2,77
Kali	1,47	1,18	1,14
Natron	6,53	2,44	5,08
Mangan	Spur	Spur	0,21
Wasser	2,03	5,87	4,20
Gasförmige Stoffe, empyreum. Oel und Kohlensäure	—	—	2,07
	99,00	99,20	99,43

Nächst der zuvor betonten Familienähnlichkeit dieser physikalisch verschiedenen, aber geognostisch auf das engste verbundenen Ganggesteine von augit- und hornblendeandesitartigem Typus mit den thraletischen Laven, nimmt der Gehalt an chemisch gebundenem Wasser und an gasförmigen Stoffen, die bei angewendeter Glühhitze entweichen, das Interesse besonders in Anspruch.

Am auffallendsten und im hohen Grade eigenthümlich verhält sich in dieser Beziehung der Pechstein-Andesit der No. III., welcher daselbst saalbandähnlicher Begleiter eines Augitandesites ist, der sich durch bedeutende Grösse seiner triklinen Feldspäthe auszeichnet. Durchwachsen auf das Innigste mit bizarr geformten, meistens rindenartig plattgedrückten und gewundenen Geoden aller Grössen, die, umschlossen von einer feinen chalcedonartigen Rinde, mit schneeweissem, meistens derbem Blätterzeolith ausgefüllt sind, ist dem Gestein ein physiognomisches Gepräge eigen, in welchem sich der einst plastische Zustand und, ein mit Blasenauftreibung verbundenes Empordrängen der Masse auf das Deutlichste fixirt zeigen. Der frappante und und ungewöhnliche Eindruck solcher Structur- und Formenverhältnisse wird durch die Grösse der Dimensionen vermehrt, womit die erwähnten Geoden an der Oberfläche durch Pechstein gebildeter Bergrücken, durch atmosphärische Ablation von dem umschliessenden Gestein befreit, im Hochrelief als plumpe, gedrückt keulenförmige Protuberanzen bis zu 6 und 10 Zoll im Durchmesser hervortreten. Sie bestehen aus grünlich gebänderten siliciösen Rinden von ansehnlicher Stärke. Die nierenförmige Oberfläche des inneren leeren, sehr zusammengeschrumpften Raumes der Geode ist mit einem derben, wachsglänzenden Mineral von dem Habitus des Prehnit; mit grünlichem Chalcedon und sporadisch mit einem weissen, halbkrystallinischen, wasserhaltigen Silicate ausgekleidet. Derartige gangförmige, mauernartig emporragende Gangausbrüche treten hauptsächlich bei Chomi im Borjomthale, mitunter auch in selbstständiger, orographischer Entwickelung längs der steilen Gebirgsabhänge hervor und, mit Burgruinen gekrönt, tragen sie wesentlich zu der pittoresken Natur der ganzen Südseite des achalzik-imerethinischen Grenzzuges bei.

Die geologische Bedeutung dieses denkwürdigen, so lebhaft an die Pechsteine aus älteren Perioden erinnernden Gesteins gipfelt aber in dem Umstande, dass die reine Pechsteinmasse der nicht amygdaloidischen Gesteinsmodalität, in Stücken der trockenen Destillation unterworfen, zuerst ihr chemisch gebundenes Wasser abgiebt und bei gesteigerter starker Glühhitze fast um das Mehrfache ihres Volums anschwellt; wobei flüchtige Bestandtheile entweichen, unter welchen, neben

etwas Kohlensäure, ein brenzliches, nach Kreosot riechendes Oel erkannt wurde.

Zu Gunsten der in dem Vorstehenden vertretenen Ansicht von dem einheitlichen Gesetze, welches die chemischen Mischungsverhältnisse der vulcanischen Gebilde des thrialetischen Gebirges beherrscht, sei hier noch die Zusammensetzung einer Felsart erwähnt, welche in ihrem geognostischen Verbande mit grösstentheils klastisch-eruptiven Felsarten, aus deren Schoosse die heissen Quellen von Tiflis in der dabachanischen Schlucht entspringen, als Fundamentalbildung auftritt.

Das Gestein erscheint in mächtigen Bänken, durchaus mit dem petrographischen Charakter eines schwärzlichen, sehr festen bituminösen Schiefers, oder besser gesagt, Pelit von kryptokrystallinischem Gefüge und splittrigem aber mattem Bruch. Die Felsart bildet ein Glied in der mächtigen Reihe regelmässig geschichteter trappartiger Gesteine aus der zuvor erwähnten zweiten Abtheilung, welche Schichtenablagerungen enthält, deren Entstehung in Folge untermeerischer Eruptionen die meiste Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Zusammensetzung des Pelit von Tiflis.

Specif. Gew.	2,573
Kieselsäure nebst Titansäure	58,49
Thonerde	14,17
Eisenoxydoxydul	8,18
Kalkerde	4,10
Talkerde	3,67
Kali	0,66
Natron	5,52
Schwefel	1,35
Mangan	Spur
Kohlensäure	0,73
Kohlenwasserstoffverbind. und Wasser	2,61
	99,48

Auch in diesem geschichteten Gesteine tritt das chemische Bild der pag. 823 und 825 erwähnten Felsarten wieder hervor. Bedenkt man, dass das unmittelbar aus den Tifliser Thermen aufsteigende Gasgemenge weder Kohlensäure*), noch eine

*) Ueber das Vorkommen des brennbaren Kohlenwasserstoffs in den Gasgemengen der kaukasischen Thermen. Bullet. de l'Académie Impériale des Sc. de St. Petersburg Tome VII.

Spur von Schwefelwasserstoff, wohl aber brennbaren Kohlenwasserstoff und zwar in überwiegender Menge neben Stickstoff enthält, so führt die Analyse des Pelit jetzt zu den Schlussfolgen:

1. dass der miterscheinende Kohlenwasserstoff in den Tifliser Thermen als ein local aus den bituminösen Schiefern herbeigeführter, secundärer Bestandtheil zu betrachten ist.
2. dass ein Gleiches auch von dem geringen Gehalte an Schwefel gilt, der höchstwahrscheinlich an Natron gebunden, dem Tifliser Mineralwasser aus einer eigenthümlichen, im Pelit vorhandenen, noch näher zu ergründenden complicirten Schwefelverbindung zugeführt wird, die sich bei trockener Destillation erst in der Glühhitze zerlegt.
3. Alle bei der Untersuchung des Pelit, wie bei der des Pechsteins von Chomi beobachteten Thatsachen fordern zu petrogenetischen Vorstellungen auf, nach welchen die Gegenwart des Wassers, der Kohlenwasserstoffverbindungen, des Schwefels und der Kohlensäure als ursprünglich in der vulcanischen Tiefe vorhanden, keineswegs aber auf etwa äusserlichem Wege secundär herheigeführt anzunehmen ist und dass, schon in der empordringenden Masse des Pechsteins von Chomi, wasserhaltende feste zeolitische Ausscheidungen, aus der dem Magma beigemengten mineralisirten Lösung, unter allmählicher Aufhebung des Druckes stattfanden.

Nach den Untersuchungen von H. Struve in Tiflis, insbesondere der heissen Quellen von Abastuman, die nur eine Wiederholung derer von Tiflis sind, ergiebt es sich, dass die sämmtlich aus der Hornblende- und Augitandesitformation entspringenden Thermen des thrialetischen Systems zu der Classe der alkalischen Warmquellen (Akratothermen nach Vetter) gehören, welche, ohnerachtet der Geringfügigkeit ihrer Mineralisation, erfahrungsmässig einen ausgezeichneten balneologischen Werth besitzen.

Es steht fest, dass in den Thermalquellen von Abastuman, in Uebereinstimmung mit den Thermen von Tiflis, Abano und Aspinsi, kein freier Schwefelwasserstoff und ebensowenig freie Kohlensäure, auch kein Kohlenwasserstoff, wie dies in den Tifliser Thermen vorkommt, vorhanden ist.

Ebenso ist anzunehmen, dass in den thrialetischen wirklichen Thermalwassern, deren Temperatur 15° R. übersteigt, der überhaupt nur sehr geringe Natronantheil, nicht an Kohlensäure, sondern an Schwefel und Chlor gebunden ist. Durchaus ausgenommen hiervon sind sämmtliche der Classe der

Natronsäuerlinge und der sogenannten Stahlquellen zufallenden, übrigens zahlreichen Mineralquellen des thrialetischen Gebirges, welche geologisch bedeutsam der Haupterstreckungsrichtung der Thermalquellen parallel gerichtet, die letzteren trabantenartig begleiten. Es sind dies sehr kohlensäurereiche, eisenhaltige Quellen, deren Temperaturen bedeutend unter 15° R. herabsinken. Neben den Mineralquellen dieser beiden Ordnungen, nehmen diejenigen von Borjom als temperirte Natronthermen von 18° und 23° R. eine äusserst interessante mittlere Stellung ein. Die Untersuchungen von H. Struve haben gezeigt, dass sie der gleichen Classe von Mineralwassern wie Ems, Schlangenbad und Vichy beizuzählen sind. Durch ihren starkenGehalt an doppeltkohlensaurem Natron, der bei einer Gesammtquantität von 52,64 Gran fester und gasförmiger Bestandtheile auf ein Pfund (oder 7580 Gr.) Mineralwasser 33,8 Gran beträgt und zu der Summe fester Bestandtheile in dem Verhältnisse von 77,6 : 100 steht, treten die Thermalwasser von Borjom mit denen von Vichy in nächste Parallele.

Aus den allgemeinen geologischen Verhältnissen der thrialetischen Mineralquellen und insbesondere aus der einheitlichen chemischen Zusammensetzung derjenigen eruptiven Gesteine des Gebirges, die den andesitischen Typus zeigen und eben deshalb besonders reich an kalkhaltigen Natronfeldspäthen sind, erläutert sich demnach befriedigend der durchgängige alkalische Charakter, sowohl der an Kohlensäure armen, schwach mineralisirten heissen Quellen, wie der kalten Natronsäuerlinge des Gebirges.

Jedenfalls aber nöthigen diese Thatsachen, in Betreff der Genesis der kaukasischen Thermalquellen Vorstellungen zu adoptiren*), welche den Process der eigentlichen Mineralisation ihrer Wasser in den Schooss der mit den modernen Laven sehr verwandten Gesteine und zwar mindestens in die Tiefe verlegen, wo das Mineralwasser den ihm eigenthümlichen Temperaturgrad durch die abwärts zunehmende tellurische Wärme erhält.

---

*) Siehe meine Beiträge zur geologischen Kenntniss der Thermalquellen in den kaukasischen Ländern. Tiflis 1865. pag. 38. ff.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr Fr. Schmidt an Herrn F. v. Richthofen.

St. Petersburg, den 14./26. November 1877.

Mit grossem Interesse habe ich die Lectüre Ihres grossen Werkes über China begonnen; dabei habe ich Gelegenheit zu verschiedenen Bemerkungen gefunden, von denen ich glaube, dass sie nicht ohne Interesse für Sie sein werden.

Was zunächst den Löss betrifft, so ist ein grosser Theil von Süd-Russland von ihm bedeckt, wenn auch nicht in so grossem Maassstabe wie in China. Er scheint vorzüglich den Flussläufen zu folgen. Barbot de Marny hat sich mit seiner Verbreitung beschäftigt. Ich habe ihn selbst bei und in Kiew, sowie am Dniestr gesehen. Er scheint grösstentheils die Grundlage der berühmten Schwarzerde zu bilden, die eben nach meiner Meinung nichts weiter ist als Löss, in dem sich ein grosser Theil verrotteter vegetabilischer Substanz erhalten hat. An den Abhängen des Dniestr, die aus lockeren, z. Th. mit Vegetation bedeckten, kalkigen Schichten der Kreide- und Silurformation bestehen, habe ich die noch jetzt fortgehende Bildung des Löss (im Jahre 1872) durch atmosphärische Agentien vortrefflich beobachten können. Auf den genannten bewachsenen Abhängen leben ziemlich zahlreiche Landschnecken, *Achatina lubrica* und *Helices;* diese werden durch von den Thalwandungen herabkommende (durch Regen entstandene) Schlammströme eingehüllt und thalabwärts geführt, wo sich mächtige Lager von neugebildetem Löss ansammeln, der z. Th. auf den Niederungen liegen bleibt, z. Th. vom Flusse fortgeführt wird. Eingetrocknete neuere Schlammströme mit eingeschlossenen Landschnecken, z. Th. schon mit Vegetation bedeckt, waren an vielen Stellen an den Abhängen zu sehen.

Am Amur und auf Sachalin habe ich durchaus nichts von lössartigen Bildungen gesehen; freilich kannte ich damals, 1859—1862, weder den Löss vom Rhein noch vom Dniestr aus eigener Anschauung.

Was das centralasiatische Binnenmeer betrifft, so glaube ich, dass es ein grosser Landsee gewesen ist, von dessen übriggebliebener Fischfauna wir bald nach PRZEWALSKI's Sammlungen aus dem Lob-nor, die nächstens hier ankommen werden, etwas erfahren werden. Aus dem Kaku-nor hatte er schon früher einen neuen Fisch mitgebracht, den Prof. KESSLER als *Schizopygopsis Przewalskii* beschrieben hat.

Es stellt sich nach meiner Meinung immer mehr heraus, dass das alte Aralo-caspische Bassin ein selbstständiges war, das mit dem Eismeer nur durch Flüsse und andere Landseeen verbunden war. In den jetzt schon vielfach untersuchten Gegenden westlich und östlich vom Ural hat man durchaus keine (ausser in der Nähe des Eismeeres) neueren marinen Ablagerungen gefunden; dagegen zahlreiche tertiäre und posttertiäre Süsswasserschichten; so CZERSKI bei Omsk (die Muscheln von Prof. v. MARTENS beschrieben) und STACKENBERG, Prof. in Kasan, zwischen Wolga und Obtschei Syst in einem grossen, in diesem Jahre entdeckten Süsswasserbecken, von dem er glaubt, dass es mit dem Caspischen Bassin zusammengehangen und mit einzelnen Buchten bis Kasan gereicht habe. Die eigenthümliche Cardiaceenfauna des Caspischen Beckens reichte aber früher bis in's jetzige Schwarze Meer, wie die reiche Cardiaceenfauna von Kertsch beweist. Die mit dem Eismeer verwandten oder identischen Fische und Crustaceen konnten durch Flüsse und Seeen in das Caspische Becken gelangen.

Wiederum ganz getrennt von dem aralocaspischen Becken war das alte Balchasch-Alaku-Bassin, das Herr POLJAKOW im verflossenen Sommer bereist hat; die Fische des Balchasch sind eigenthümliche Formen, *Schizothorax orientalis, Diptychus Strauchii, Dybowskii* u. s. w., die an andere centralasiatische und an indische Formen erinnern.

Das hohe Centralasien ist nachweislich zuletzt zur Kreidezeit unter Wasser gewesen, da Schichten der oberen Kreide von STOLICZKA im Targanbecken, von ROMANOWSKI in Kokan (wo auch starke Lössbildungen) und von MYSCHENKOW am oberen Sakafschan gefunden sind.

Der Baikal ist wahrscheinlich in einem uralten Faltenthal entstanden, das sich wie das todte Meer bis unter das Meeresniveau senkte. In seiner Umgebung finden sich nach Herrn CZERSKI mehrere alte Erosionsthäler, Spuren von Flüssen, die ehemals in ihn mündeten. Seine Tiefe reicht gegenwärtig nach Herrn DYBOWSKI's Messungen bis über 4000 Fuss hinab, also bis unter den Boden des Japanischen Meeres. Seine Fauna ist bis auf einige Fische und den Seehund, die eingewandert sein können, eine ganz eigenthümliche (über

100 Gammariden nach DYBOWSKI) und die Idee, dass er ein Fjord des Eismeeres gewesen sein könne, muss total aufgegeben werden.

---

2. Herr WÜRTTENBERGER an Herrn K. A. LOSSEN.

Goslar, den 1. December 1877.

Meinem Versprechen gemäss übersende ich Ihnen anbei einige Versteinerungen aus dem hiesigen weissen Jura, welche sehr deutlich die Bildung der bekannten concentrischen Kieselringe wahrnehmen lassen. Das Vorkommen erscheint mir deshalb besonders interessant, weil die Häufigkeit derartiger Versteinerungen an der Fundstelle es gestattet, die Verkieselung in allen Stadien der Vollkommenheit, von dem ersten Ansatze einzelner Ringe an bis zur grössten Ausbildung zu beobachten. Zur Erläuterung des Vorkommens möge Folgendes dienen:

An der Nordostseite von Goslar führt vom sogen. Osterfelde ein Fahrweg neben dem CRAMER'schen Teiche vorbei auf den Petersberg, aus welchem ein kleiner Hohlweg zur städtischen Sandgrube abzweigt. In diesem Hohlwege stehen die unteren Schichten des Coral-rag an, welche durch eine *Exogyra* charakterisirt sind, die von H. CREDNER früher zu *Ex. reniformis* GOLDF. gezogen, von STRUCKMANN aber als *Ex. lobata* A. ROEM. erkannt worden ist. An der linksseitigen Böschung dieses Hohlweges, von seiner Abzweigung aus der erwähnten Strasse angesehen, lässt sich die Schichtenfolge am deutlichsten beobachten, jedoch nicht zu allen Zeiten, weil die Böschung, welche in Folge des Besuchs von Sammlern häufige Aufwühlungen erleidet, von Zeit zu Zeit durch den Aufseher der Sandgrube wieder ausgeglichen und eingeebnet, dadurch aber genaueren Beobachtungen entzogen wird. Die Nähe der Fundstätte an meinem Wohnorte hat es mir jedoch möglich gemacht, die Folge der Schichten, welche in h. 9,5 bis 10,5 streichen und mit 60--70° gegen Osten einfallen, festzustellen, indem ich den Platz mir habe aufgraben lassen.

Die Auflagerung auf den Ornatenthonen des Doggers, welche am CRAMER'schen Teiche auftreten, bezw. den CREDNER'schen Dilatata - Schichten, ist an dieser Stelle nicht zu sehen, vielmehr muss ich schon die ältesten der im Hohlwege anstehenden Schichten als zum Coral-rag gehörig annehmen.

Von unten nach oben sind zu beobachten:

1. 1,5 M. grauer fester Kalkstein in einzelnen, wenig mächtigen Bänken, ganz erfüllt von Kalkschaalen und Trümmerstücken der *Exogyra lobata*, dazwischen *Serpula tricarinata* und andere *Serpula*-Arten.
2. 1 M. gelblichgrauer Thonmergel mit *Exogyra lobata*.
3. 1 M. ockergelber Thonmergel, dieselbe Auster mit Kieselringen führend.
4. 0,6 M. grauer, fester Kalkstein, ausser zahlreichen Schaalen genannter *Exogyra* nicht selten auch eine grosse *Lima* einschliessend; erstere zeigen, soweit sie an den beiden Lagerflächen dieser Kalkbank vorkommen, ebenfalls Kieselringe.
5. 0,7 M. ockergelber Thonmergel, gleichfalls die *Exogyra lobata* in Menge mit Kieselringen enthaltend.
6. 0,2 M. graue, feste Kalkbank mit Schaalen derselben *Exogyra*.
7. 2 M. ockergelber Mergelthon, mit geringmächtigen Lagen von gelblichgrauem Thonmergel wechselnd und 2 Korallenbänke führend. Die Schicht beginnt mit 0,4 M. Mergelthon, auf welcher eine etwa 0,2 M. mächtige Lage, bestehend aus einer Zusammenhäufung von *Astrea helianthoïdes* Goldf. und *Thamnastrea concinna* Goldf. (= *Astrea varians* A. Roem.) ruht, die wiederum von 0,6 M. leicht zerfallendem und im nassen Zustande etwas plastischem Mergelthon bedeckt wird, auf welchen eine wohl auch 0,2 M. mächtige Lage mit *Thamnastrea concinna* folgt. Ueber letzterer liegt alsdann 0,6 M. Thonmergel. Mein Diätar Schweitzer, welcher zuweilen an der Stelle gesammelt hat, glaubte die Beobachtung gemacht zu haben, dass in der unteren Korallenbank nur die *Astrea helianthoides* und in der oberen nur die *Thamnastrea* vorkomme. Dies habe ich jedoch nur insoweit bestätigt gefunden, als mir erstere in der oberen Bank noch nicht aufgestossen ist, während die weit häufigere *Thamnastrea* in beiden Bänken auftritt. Diese Korallen scheinen übrigens eine compacte Schicht nicht zu bilden, sondern in einzelnen Individuen und Bruchstücken lose aneinander gereiht zu sein. Beide Bänke, wenn man dieselben so nennen darf, sind nur ungenügend zu beobachten, da dieselben durch das Ausgraben der Korallen schon sehr angegriffen worden sind und häufig wieder überschüttet und verdeckt werden.

Diese ganze 2 M. mächtige Schicht führt ausser vielen, mehr oder weniger mit Kieselringen versehenen Exemplaren der *Exogyra lobata*, Stacheln von *Cidaris florigemma* PHILL., die *Rhynchonella inconstans* SOW., *Pecten articulatus* GOLDF. und eine Bivalve, welche am meisten Aehnlichkeit mit *Avicula spondyloïdes* A. ROEM. hat. Besonders interessant ist diese Schicht aber dadurch, dass dieselbe die *Terebratula (Waldheimia) trigonella* SCHL. führt, welche STRUCKMANN daselbst entdeckt und späterhin auch BRAUNS von da angeführt hat. Der eigentliche Fundpunkt liegt in den Mergelthonen zwischen den beiden Korallenbänken und sind sowohl einfache, als auch doppelte Schaalen dieser schönen Terebratel, obwohl mitunter beschädigt, beim Nachgraben an jener Stelle nicht ganz selten zu finden.

8. 0,3 M. grauer fester Kalkstein mit *Exogyra lobata*.
9. 4 M. hellgelber Thon- und Kalkmergel.
10. 3 M. licht-ockergelber Mergelkalk.

Die beiden letzten Schichten, welche ebenfalls noch, obgleich weniger häufig, jene *Exogyra* führen, werden alsdann von dem oolithischen Mergelkalk überdeckt, welcher sich als das unterste Glied des von H. CREDNER gelieferten Profils des Petersberger Coral-rag darstellt und auf welchen die versteinerungsreichen Schichten der Sandgrube folgen, in deren untersten Partieen aber auch noch Exemplare obiger *Exogyra* vorkommen. Diese Auster zeigt sich schon in den obersten Doggerschichten am CRAMER'schen Teiche (wenigstens sind die daraus entnommenen Exemplare nicht von denen im Coral-rag zu unterscheiden), erreicht aber ihre vorzugsweise Entwickelung im unteren Coral-rag und steigt bis in die CREDNER'schen Schichten hinauf.

Nach den hier mitgetheilten Beobachtungen kann ich es nicht für gerechtfertigt halten, die Korallen-führende Schicht, wie es zuweilen geschieht, vom Coral-rag zu trennen und letztere erst über jener Schicht beginnen zu lassen.

Um nun wieder auf die Verkieselung der fraglichen Versteinerungen zu kommen, so findet sich dieselbe zwar vorzugsweise an der *Exogyra lobata*, vereinzelt aber auch an anderen Stücken, so z. B. an der *Spirigera trigonella*, von welcher ich 2 Belagexemplare mit Kieselringen beifüge, und, wie Sie auf einem der übersendeten Handstücke sehen können, auch am *Pecten articulatus*. Die beigelegten losen Schaalen der mehrbesprochenen kleinen Auster ermöglichen alle Beobachtungen, welche LEOPOLD v. BUCH und andere Forscher über die Kiesel-

ringe bereits gemacht haben, namentlich auch in der Beziehung, dass dieselben sowohl isolirte Wärzchen (die ersten Ansätze) und Ringe, als auch die Vereinigung solcher in grösseren Mengen zeigen, alsdann aber noch erkennen lassen, wie die Kieselringe sich nicht nur auf, sondern auch zwischen den Lamellen der Kalkschaale bilden und diese dadurch von einander spalten und selbst zertrümmern. Das eigenthümliche rauhe und zerfressene Aeussere mancher Schaalen, an welchen die Anwachsstreifen zertheilt und stellenweise zerrissen erscheinen, hat mich zuerst darauf gebracht, die Stücke näher zu untersuchen, und ich hielt den Gegenstand für interessant genug, um neben Uebersendung der versprochenen Stücke Ihnen Vorstehendes mitzutheilen.

---

3. Herr A. Sadebeck an Herrn Th. Liebisch.

Kiel, den 3. December 1877.

In Ihrem interessanten Vortrage über Symmetrie der Krystallzwillinge und über äquivalente Zwillingsaxen citiren Sie eine Stelle aus meiner angewandten Krystallographie, nach der es den Anschein haben muss, als ob ich die Aequivalenz zweier aufeinander senkrechter Zwillingsaxen als einen allgemein gültigen Satz betrachtete. Lediglich aus didaktischen Gründen wählte ich die allgemeinere Form, welche ich allerdings durch das Wörtchen „meist“ hätte mildern müssen. Am Schlusse des Absatzes sage ich auch „bei der Wahl zwischen zwei Zwillingsaxen“ und nicht „bei der Wahl zwischen den zwei Zwillingsaxen“, worin liegen soll, dass eine Wahl nicht immer vorhanden ist.

Sie werden hier finden, dass ich bei der Behandlung der triklinen Zwillinge darauf hinweise, wie die beiden bei den Karlsbader Zwillingen möglichen Zwillingsaxen im triklinen System zwei verschiedene Gesetze bezeichnen. Bei meinem Vortrage in der Gesellschaft naturforschender Freunde erklärt sich der unrichtige Ausdruck daraus, dass ich zunächst über die Beziehungen zweier aufeinander senkrechter Zwillingsaxen zu sprechen hatte.

Was die von mir betonte Pseudosymmetrie anbetrifft, so bezieht sich dieselbe nicht allein auf die theoretischen Verhältnisse, sondern auch auf die Erscheinungsweise der Zwillinge in der Natur mit Einschluss der wiederholten Zwillingsbildungen, wie ich es ausführlicher in der angewandten Krystallographie behandelt habe.

---

4. Herr Fr. Schmidt an Herrn F. v. Richthofen.

Petersburg, den 6./18. December 1877.

Herr Dokatschajew, der im verflossenen Sommer einen grossen Theil des Tschernosemgebiets bereist hat, erklärt sich im Wesentlichen mit Ruprecht's Theorie, dass nämlich der Tschernosem Steppenhumus sei, einverstanden. Er hat ihn immer in Verbindung mit lockeren Bildungen gefunden, die, grösstentheils localer Entstehung, aus Zerstörung älterer Bildungen hervorgegangen, sind. Er scheut sich aber noch einstweilen, den Namen Löss für alle diese Bildungen anzunehmen, weil er den typischen Löss am Rhein noch nicht gesehen hat und weil er nur ausnahmsweise Landschnecken in diesen Ablagerungen gefunden hat. Das Nämliche warf mir schon Prof. Teofilaktow in Kiew ein; der grösste Theil der Stadt liegt auf Löss (wie ich vermuthe); es sind auch Knochen von Mammuth und dergleichen darin gefunden worden, aber keine Landschnecken, die dagegen am Dniestr z. B. überall vorkommen.

Im Aralcaspischen Gebiet ist bis jetzt der Löss nur an den Abhängen der Grenzgebirge gefunden worden, im Kaukasus, bei Samarkand, Taschkend und Kokan. Przewalski's Bericht über seine Reise an den Lob-nor habe ich schon gelesen. Er hat Ihre Arbeiten kaum gekannt und bietet einstweilen wenig Geologisches. Die rein geographischen, sowie zoologischen, auch ethnographischen Interessen haben überwogen. Leider hat er die directe Tour vom Lob-nor nach Tibet nicht machen können, weil es ihm an Führern fehlte. Es hat mich aber interessirt zu sehen, wie nahe seine Erkundigungen und Beobachtungen mit Ihrer Karte übereinstimmen. Gleich südlich vom Lob-nor ein hohes Gebirge, der Alton-tagh. Dann ein schmales, hohes Plateau von O-W, dann wieder ein hohes Gebirge, und so in mehrfacher Wiederholung, bis Tibet erreicht ist.

Was das Aralocaspische Becken betrifft, so sind wenigstens in seinem Gebiet schon Eocänschichten gefunden, neuerdings namentlich auch von Karpirski am Südost-Abhang des Ural; ebenso Eocän und Miocän am Ostufer des Kaspi; aber neuere Tertiärbildungen fehlen durchaus, worauf ich vorzugsweise Nachdruck legen will. Man wollte eine Zeit lang, nachdem Lovén mit den schwedischen Seeen vorangegangen war, überall Relictenfaunen finden; so in den nordrussischen Seeen, im Aralocaspischen Becken, im Baikal u. s. w. Es waren in diesen Fällen immer Fische und Crustaceen, die den Anlass zur Verbindung jetzt getrennter Becken boten. Aber diese

können auch durch Süsswasserverbindungen wandern, während die stationären Meeresmollusken, die allein beweisend für frühere marine Verbindungen sein können, in den zwischenliegenden Gebieten und im Umkreis der Seeen durchaus fehlen.

Wie gesagt, ist es vorzugsweise die Verbindung des Aralocaspischen Beckens mit dem Eismeer in jüngstvergangener neogener, geologischer Zeit, die namentlich HUMBOLDT und auch MURCHISON annahmen, gegen die ich mich erklären möchte. Die Ablagerungen der sarmatischen Stufe scheinen weit in das jetzige Aralocaspische Becken hineingeragt zu haben; diese haben aber mit der jetzigen und jüngstvergangenen Eismeerfauna wenig zu thun. Zur Zeit der Cardiaceen - Ablagerungen von Kertsch gab es schon ein mehr oder weniger geschlossenes Becken. Waren marine Verbindungen da, so gingen sie eher nach Westen als nach Norden. Die hohen Ufer der sibirischen Ströme sind schon an vielen Stellen genau untersucht worden, haben aber nur im hohen Norden, bis einige Hundert Werst von der Küste, Ablagerungen mit jetzt lebenden Eismeermollusken gezeigt. Weiter im Süden kommen nur Süsswasserbildungen vor, in denen freilich ausser zerstreuten Knochen und Holzresten keine organischen Reste (ausser bei Omsk) gefunden sind.

Jetzt giebt es wieder eine neue Reise nach Turkestan; MIDDENDORFF geht hin mit einigen jungen Naturforschern.

---

5. Herr E. KALKOWSKY an Herrn K. A. LOSSEN.

Leipzig, den 31. December 1877.

Herr Prof. A. STELZNER hat in einem Briefe an Sie, der in dieser Zeitschrift 1877 pag. 597 ff. abgedruckt ist, meine Arbeiten über den rothen Gneiss des Erzgebirges einer Kritik unterzogen, die auf nur wenig gerechtfertigter Grundlage beruht. Gestatten Sie mir gütigst, Ihnen im Folgenden eine kurze Vertheidigung meiner Arbeiten mitzutheilen.

Ich hatte behauptet, die Freiberger Geologen hätten den rothen Gneiss des Erzgebirges für eruptiv erklärt; Herr Prof. STELZNER sucht nachzuweisen, dass ich Unrecht gethan hätte, eine solche allgemeine Behauptung auszusprechen. Dieser Protest gegen eine derartige Auffassung der betreffenden Arbeiten der Freiberger Geologen kommt übrigens etwas spät; denn bereits 1865 schrieb Herr Prof. STELZNER in seiner Abhandlung über die Granite von Geyer und Ehrenfriedersdorf

pag. 5 und 6: „Wenn man nun auf Grundlage der umfassenden und eingehenden Untersuchungen der Neuzeit eine eruptive Bildung des rothen Gneisses zugeben muss, so folgt etc." Gegen diese allgemeine Behauptung hat Niemand etwas einzuwenden gehabt.

In allen ihren Arbeiten sprechen die Freiberger Geologen nur von dem rothen Gneiss; es ist ein ganz bestimmtes Gestein des Erzgebirges, welches diesen Namen führt, nur ein Gestein, das oftmals ganz genau in seiner typischen Ausbildung beschrieben wird. Wenn nun von diesem rothen Gneiss gesagt wird, er habe zahlreiche Untervarietäten nach Textur und Zusammensetzung, so können diese Schwankungen doch nur immer so gering sein, dass der rothe Gneiss stets dasjenige schiefrige Gestein ist, von dem B. v. COTTA schreibt, Geologie der Gegenwart, 4. Aufl. pag. 60: „es herrscht Orthoklas vor, verbunden mit Quarz und wenig meist hellem Kaliglimmer, zuweilen auch mit etwas Oligoklas." Wenn nun von einem solchen Gestein, von dem rothen Gneiss gesagt wird, dass er bisweilen in durchgreifender Lagerung als Eruptivgestein vorkommt, so kann Jeder den Schluss ziehen, dass der rothe Gneiss als Eruptivgestein anzusehen ist.

Wie es Diabas- oder Basaltlager giebt, an denen die Eruptivität nicht nachweisbar ist, und doch heut zu Tage Niemand an der Eruptivität dieser Gesteine zweifelt, so musste man sagen, dass die Freiberger Geologen den rothen Gneiss für eruptiv hielten. Denn dass dasselbe Gestein bald eruptiv, bald nicht eruptiv sein soll, ist eine geologische Unmöglichkeit. Alle beschriebenen Lager von rothem Gneiss hatten also durchaus für jeden Fernerstehenden nur dieselbe Bedeutung wie Basalt- oder Diabaslager.

Sobald ich nun im Erzgebirge ein Lager von rothem Gneiss fand und nachweisen konnte, dass dasselbe durch allmähligen Uebergang mit Glimmerschiefer und mit Kalkstein verbunden ist, und ferner darlegte, dass der betreffende rothe Gneiss petrographisch identisch ist mit dem einen Gestein, welches die Freiberger Geologen als rothen Gneiss bezeichnen, so folgte daraus unumstösslich, dass der rothe Gneiss nicht eruptiv sei.

Wenn ich mit diesem allgemeinen Satze den Anschauungen der Freiberger Geologen entgegentreten musste, so ist das nicht meine Schuld, warum vermieden sie nicht, um Herrn Prof. STELZNER's Ausdruck zu gebrauchen, „alle Zweideutigkeiten." Denn allerdings habe ich mich im Irrthum befunden, indem ich annahm, dass der eine rothe Gneiss eine petrographisch-geologische Einheit sei; wer hätte auch wohl vermuthet, dass die Freiberger Geologen noch jetzt, wie das im

vorigen Jahrhundert vorkam, Geologie trieben mit rein petrographischen Begriffen. Ferner aber übersieht Herr Prof. STELZNER völlig, dass er es ist, welcher in seinem Brief zum ersten Male wenigstens andeutet, dass der rothe Gneiss der Freiberger Geologen zwei ganz verschiedene Gesteine bezeichnet, von denen das eine eruptiv ist, das andere nicht.

Bis jetzt lasen wir überall von dem rothen Gneiss: es war überall ein einziges petrographisch genau bestimmtes Gestein, welches bisweilen in durchgreifender Lagerung beobachtet wurde. Herr Prof. STELZNER mag mir nicht entgegenhalten, dass es ja auch eruptive und nicht eruptive Granite gebe. Das ist schon ganz richtig, aber es hat auch bis jetzt noch Niemand von irgend einem fest benannten und genau bestimmten Granit behauptet, er sei bald eruptiv, bald nicht eruptiv.

Ich kann nicht verlangen, dass Sie die Vertheidigung aller von Herrn Prof. STELZNER angefochtenen Stellen meiner Arbeiten entgegennehmen; doch erlauben Sie mir noch einige Punkte herauszugreifen, um zu zeigen, dass meine Behauptungen auch stets begründet sind.

Gegenüber meiner Angabe, dass B. v. COTTA zuerst die Eruptivität des rothen Gneisses ausgesprochen habe, schreibt Herr Prof. STELZNER: „Die Eruptivität des Gneisses in weiterem Umfange wurde zuerst 1862 durch SCHEERER und 1863 durch MÜLLER ausgesprochen.“ Beachten Sie wohl, wie Herr Prof. STELZNER hier mit einem Male von einer Eruptivität in weiterem Umfange redet, während ich einfach gesagt hatte, dass B. v. COTTA zuerst die Eruptivität ausgesprochen habe. Ich kann bei dieser Gelegenheit Herrn Prof. STELZNER zeigen, dass meine Kenntniss der einschlägigen Literatur durchaus nicht so unvollständig ist, wie er annehmen zu müssen glaubt. Bereits im Jahre 1854 schrieb B. v. COTTA im Neuen Jahrb. f. Min., Jahrgang 1854 pag. 39: „Soviel scheint indessen doch wahrscheinlich, dass der rothe Gneiss ... sich zum grauen Gneisse in gewissem Grade wie ein Eruptivgestein verhält.“ Wenige Zeilen darauf werden die Umstände aufgezählt, welche für die „eruptive Natur“ sprechen. Mit dieser „Eruptivität in gewissem Grade“, sofern darunter Lagerungsverhältnisse verstanden werden sollen, die sich durch nachträgliche Dislocationen nicht erklären lassen, bin ich wohl einverstanden, und ich hätte nie Veranlassung genommen, einer solchen Auffassung entgegenzutreten. Leider sind die Freiberger Geologen bei diesem vorsichtigen Ausdruck nicht stehen geblieben, und somit ist es immerhin B. v. COTTA, welcher beim rothen Gneiss zuerst von „eruptiver Natur“ gesprochen hat. H. MÜLLER hatte vier Jahre vorher nach müh-

samer Arbeit die Verschiedenheit grauen und rothen Gneisses nachgewiesen, ohne dabei irgend welche Eruptivität zu erwähnen. Was die Eruptivität des erzgebirgischen rothen Gneisses in weiterem Umfange betrifft, so hat bereits im Jahre 1857 JOKÉLY dieselbe deutlichst ausgesprochen, ja er kam sogar zu dem Resultate, dass „es der rothe Gneiss gewesen ist, welcher den ersten gewaltsamen Act in der Entwickelungsgeschichte des Erzgebirges herbeiführte. Durch ihn wurde zuerst die Decke der älteren krystallinischen Schiefer gesprengt und eigentlich jene Hauptschichtenstellung derselben hervorgerufen.“ In noch weiterem Umfange konnte die Eruptivität des rothen Gneisses wohl nicht ausgesprochen werden.

Wenn Herr Prof. STELZNER behauptet, SCHEERER hätte sich nicht auf Grund von geognostischen Beobachtungen für die Eruptivität des rothen Gneisses ausgesprochen, wie ich das andeutete, so brauche ich dagegen doch wohl nur darauf aufmerksam zu machen, dass SCHEERER in seiner Arbeit in der Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XIV. pag. 52. eine Skizze veröffentlicht, in der „ein entschiedener Gang von rothem Gneiss im grauen Gneisse“ dargestellt wird.

Ueber die Resultate, zu denen ich durch die mikroskopische Untersuchung des rothen Gneisses gelangte, schreibt Herr Prof. STELZNER, dass ich zuerst gesagt habe, das Mikroskop offenbare leider keine Thatsachen, welche der Eruptivität des rothen Gneisses widersprechen und dann nach „einlenkenden Angaben“ mit gesperrter Schrift versichert habe, der rothe Gneiss des Zschopauer Gebietes sei ein echter Gneiss, nicht etwa ein schiefriger Granit. Ich hätte so „das leider Unmögliche doch noch möglich gemacht“.

Ja, wo in aller Welt steckt denn in meinen Worten die gewaltsame Schlussfolgerung? Was hätte Herr Prof. STELZNER wohl erst dazu gesagt, wenn ich aus der Bestimmung des rothen Gneisses als echten Gneiss einen Widerspruch gegen die Eruptivität desselben herausgefunden hätte? Mit wieviel mehr Nachdruck hätte er dann wohl auf die Beobachtungen eruptiver Gneisse durch FOURNET, HUMBOLDT, KJERULF, NAUMANN u. A. hingewiesen? Ich habe gerade der durch das Mikroskop gewonnenen Bestimmung des rothen Gneisses als echten Gneiss gar kein directes Gewicht für die Beurtheilung etwaiger Eruptivität beigelegt. Nicht weil die mikroskopischen Verhältnisse ergaben, dass der rothe Gneiss des Zschopauer Gebietes ein echter Gneiss ist, habe ich eine Eruptivität desselben in Abrede gestellt, sondern weil die Lagerungsverhältnisse, die Uebergänge und die petrographische Verwandtschaft mit dem Glimmerschiefer mich dazu nöthigten.

---

6. Herr F. Sandberger an Herrn K. A. Lossen.

Würzburg, den 2. Januar 1878.

Vor kurzer Zeit habe ich der Deutschen geologischen Gesellschaft einen Separatabdruck der in der Steinheimer Angelegenheit in der geologischen Section der Deutschen Naturforscher-Versammlung stattgehabten Discussion (Verh. pag. 156—164) übersendet, auf welche ich hiermit Alle aufmerksam machen möchte, welche an diesem Gegenstande ein Interesse nehmen, der für mich einstweilen abgeschlossen ist.

---

7. Herr W. Branco an Herrn W. Dames.

Strassburg, den 8. Januar 1878.

Die vergangenen grossen Ferien habe ich in Lothringen und Luxemburg zugebracht, um Material für eine Bearbeitung des dortigen unteren braunen Jura zu sammeln und speciell über die Stellung der Eisensteinlager klar zu werden, welche einen fast ununterbrochenen Horizont durch ganz Lothringen bilden und sich bis nach Luxemburg und Frankreich hinein ausdehnen. Die Ausbeutung derselben hat nach dem letzten Kriege einen ganz ausserordentlichen Aufschwung genommen, und wenn auch momentan einzelne Gruben und Tagebaue zum Erliegen gekommen sind, so ist doch eine Reihe von Aufschlüssen geschaffen worden, die stellenweise wirklich grossartig genannt werden müssen. Da ich hier in Strassburg längere Zeit mit der palaeontologischen Bearbeitung zu thun haben werde, der Lothringer Jura aber für uns Deutsche jetzt ein doppeltes Interesse besitzt, so wollte ich mir erlauben, Ihnen kurz die geognostischen Resultate meiner Beobachtungen — so weit sie bis jetzt klar vor mir liegen — mitzutheilen. Dieselben sind insofern nicht uninteressant, als sich herausgestellt hat, dass die Abgrenzung des braunen Jura gegen den Lias in dortiger Gegend sich gut mit der in Deutschland üblichen Eintheilung in Uebereinstimmung bringen lässt, ohne der Sache Gewalt anzuthun.

Was zunächst den unteren Lias anbetrifft, so wird des *Ammonites planorbis* Erwähnung gethan; jedenfalls vorhanden aber sind die Schichten mit dem *Amm. angulatus*, wenn auch in nur schwacher Entwickelung. Weit mächtiger ist dagegen die Ausbildung der Arieten-Schichten, welche bei Metz durch

Steinbrüche vortrefflich blosgelegt sind; auch lässt sich über ihnen ein Horizont abtrennen, welcher durch das häufige Auftreten des *Belemnites acutus* MILL. charakterisirt ist. Dabei gleicht die petrographische Beschaffenheit derselben völlig derjenigen der gleichwerthigen schwäbischen Bildungen. Leider wird in den darüber folgenden höheren Schichten der Versuch einer strengeren Gliederung durch den Mangel an Aufschlüssen sehr erschwert. Ob nun die obere Abtheilung des unteren Lias sich palaeontologisch scharf abscheiden lassen wird oder nicht, jedenfalls kann dieselbe keine bedeutende Mächtigkeit besitzen.

Der mittlere Lias ist in seinen unteren Schichten zweifellos vorhanden; doch scheint es mir sehr fraglich, ob sich die Aufeinanderfolge der 3 OPPEL'schen Zonen des *Amm. Jamesoni*, *ibex* und *Davoei* nachweisen lassen wird. Dagegen zeigt die obere Abtheilung des mittleren Lias sehr schön die Zweitheilung in die Schichten mit *Amm. margaritatus* und *Amm. spinatus*. Erstere bestehen wie in Schwaben aus blauen Thonen, während letztere meist eine mehr sandige Beschaffenheit zeigen.

Der obere Lias beginnt mit bituminösen Schiefern, die stellenweise mit den bekannten flachgedrückten Leitversteinerungen erfüllt sind; auch Kalkplatten mit *Monotis substriata* finden sich. Ueber diesen Schiefern habe ich bisher vergeblich nach den Schichten des *Amm. jurensis* gesucht. Die leitenden Species, auf deren Existenz gestützt OPPEL das Vorhandensein dieser Etage vermuthete, sind allerdings zum Theil vorhanden, aber es scheint hier eine — vom schwäbischen Gesichtspunkte aus — anormale Association von Formen stattzufinden.

Es folgt auf den oberen Lias eine Ablagerung von dunklen Thonen, in deren unterem Niveau sich palaeontologisch ein Horizont ausscheidet, der für uns Deutsche den Beginn des braunen Jura bedeutet. Ich habe denselben, nämlich die Schicht des *Amm. torulosus*, durch ganz Lothringen hindurch bis in das Luxemburgische hinein verfolgen können. Zwar ist die Mächtigkeit derselben eine äusserst geringe und auch der Reichthum an Individuen kein grosser, zwar scheint der *Amm. torulosus* selber hier völlig zu fehlen, aber das Vorkommen von *Trigonia pulchella*, *Astarte Voltzi*, *Nucula Hausmanni*, *Turbo subduplicatus*, *Cerithium armatum*, *Thecocyathus mactra* lässt keinen Zweifel über den Horizont, in welchem man sich befindet. Auffallend ist das Mitvorkommen von Formen, die wir in tieferen Lagen zu sehen gewohnt sind, wie des *Bel. acuarius* und *digitalis* und einiger Ammoniten aus der Familie der Falciferen. Unter Letzteren ist es eine dem *Amm. Thouarsensis* D'ORB. nahestehende Form, welche in den dunklen Tho-

nen über der Schicht des *Amm. torulosus* eine massenhafte Verbreitung erlangt und dieselben fast allein erfüllt. Diese Thone werden, wie in Schwaben, in ihren oberen Lagen sandig und geben zuletzt in einen Sandstein über. Letzterer scheint überall vorhanden zu sein, und erst über ihm liegen, im Wechsellager mit eisenhaltigen Kalksteinen, die oolithischen Eisenerze. Die Mächtigkeit derselben unterliegt jedoch bedeutenden Schwankungen, welche bis zum localen Verschwinden des Erzes führen können, in welchem Falle Letzteres dann durch Sandstein ersetzt ist.

Was nun die Stellung dieser Eisensteine anbetrifft, so liegen sie jedenfalls immer über der Schicht mit dem *Amm. torulosus*, also — nach deutscher Auffassung — nicht im Lias, sondern im braunen Jura. Da jedoch in ihrer Fauna eine Vermischung von Formen verschiedener Horizonte vorzukommen scheint, so wird erst das Resultat meiner weiteren Arbeit zeigen müssen, ob die Eisensteine besser den Schichten des *Amm. Murchisonae* oder denen der *Trigonia navis* gleichzustellen sind.

Das Hangende dieser Eisenerze wird von Thonen oder Mergeln gebildet, über welchen eine mächtige Kalkablagerung beginnt. Hart über den Mergeln enthält diese letztere eine Fauna, welche beweist, dass wir hier die Schicht des *Amm. Sowerbyi* in normaler Ausbildung vor uns haben. Ueber diesen folgen die Schichten des *Amm. Humphriesianus* und später die des *Amm. Parkinsoni*. Interessant werden erstere dadurch, dass in ihnen bereits eine bedeutende Entwickelung riffbauender Korallen stattfindet, wie wir solche in Schwaben erst höher hinauf kennen.

---

8. Herr M. v. Tribolet an Herrn W. Dames.

Neuchâtel, den 3. Februar 1878.

Ich habe letzten Herbst eine kleine Reise nach Hannover gemacht, um dort die oberen Jurabildungen zu studiren. Schon lange hatte ich die Absicht, diese Reise zu machen, umsomehr, als ich vor 3 Jahren das Vergnügen hatte, von Paris aus mit Tombeck, Royer und Pellat dieselben Bildungen in der Haute-Marne und im Boulonnais gründlich kennen zu lernen. Ich erachtete es daher als sehr wünschenswerth, auch einmal nach Hannover zu kommen, um meine Studien in diesen 3 classischen Juragegenden zu Ende bringen zu können.

Auf Einladung von Herrn C. STRUCKMANN habe ich mich letztes Jahr entschlossen, meinen lang ersehnten Plan auszuführen.

In seiner letzten Arbeit (diese Zeitschr. 1877. pag. 534.) schlägt STRUCKMANN folgende Eintheilung für den oberen Jura von Hannover vor:

VI. Wealdbildungen.
V. Purbeckschichten.
IV. Portlandbildungen.
III. Kimmeridge
- 4. Virgulaschichten.
- 3. Pterocerasschichten.
- 2. Nerineenschichten.
- 1. Schicht mit *T. humeralis*.

II. Korallenoolith
- 2. Sch. d. *P. varians* u. d. *N. Visurgis.*
- 1. Korallenb. u. Sch. d. *O. rastellaris.*

I. Oxfordbildungen.

Ich habe in den folgenden Zeilen versucht, diese Eintheilung mit derjenigen, die wir im Jura gebrauchen, in Einklang zu bringen. In einer späteren und ausführlicheren Arbeit werde ich Gelegenheit haben, diesen Synchronismus weitläufiger zu besprechen.

Was den Zusammenhang der Oxfordbildungen (Hersumerschichten) mit dem Argovien des Jura anbetrifft, so liegt, für mich wenigstens, darüber kein Zweifel vor; denn sie liegen genau wie dieser zwischen der Kellowaygruppe einerseits und der Korallenbank (Terrain à chailles) andererseits.

Die Korallenbank (zusammen mit den Schichten der *O. rastellaris)* ist, sowohl ihrer Lagerung, als ihrer Fauna nach, ganz entschieden unser Terrain à chailles oder unteres Rauracien. Das obere Rauracien würde dann möglicherweise durch die Schichten des *Pecten varians* und der *Nerinea Visurgis* vertreten sein. Somit wäre die ganze Gruppe des Korallenooliths unserem Rauracien entsprechend.

Was nun die Schichten des hannoverschen Jura anbetrifft, welche das Séquanien*) (Astartien) des Jura vertreten könnten, so glaube ich mit STRUCKMANN, dass man dafür die Schichten mit *Terebratula humeralis* und die Nerineenschichten ansehen muss. Die Pteroceras- und Virgulaschichten entsprechen dem Ptérocérien und dem Virgulien. Für die übrigen Schichten könnte man folgendes synchronistische Schema aufstellen:

---

*) Ich meine hier das Séquanien von MARCOU und den Jurageologen, welches zwischen dem Rauracien und dem Ptérocérien liegt. Das Séquanien LORIOL's ist davon verschieden und begreift in sich sowohl das soeben erwähnten Séquanien von MARCOU, als auch das Rauracien.

Untere Portlandschichten = Portlandien.
Obere Portlandschichten (Eimbeckh. Plattenkalk) = dolomies portlandiennes.
Purbeckschichten = Purbeckien.
Wealdenbildungen = fehlen.

Im Allgemeinen hätten wir also folgenden Parallelismus für die oberen Jurabildungen des Jura und von Hannover:

1. Argovien = Hersumerschichten.
2. Raur. inf. = Korallenbank u. Sch. mit *O. rastellaris* }
3. Raur. sup. = Sch. mit *P. varians* und *N. Visurgis* } Korallenoolith.
4. Séq. (Astartien) = { 1. Sch. mit *T. humeralis* 2. Nerineenschicht. } unt. Kimmeridge.
5. Ptérocérien = Pterocerasschichten = mittl Kimmeridge.
5. Virgulien = Virgulaschichten = ober. Kimmeridge.
7. Portland. u. dolom. portland. = unt. u. ober. Portland.
8. Purbeckien = Purbeckschichten.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. November 1877.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der August-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Sodann erstattete derselbe Bericht über die Allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in Wien und die damit verbunden gewesenen geologischen Excursionen.

Herr Hauchecorne legte ein bemerkenswerthes Vorkommen von gediegenem Kupfer aus der Grube Calumet and Hecla-Mine in Keweenow-County im Staate Michigan vor, welches Herr Oberbergrath Althaus an Ort und Stelle gesammelt hatte. Es ist ein Melaphyr-Mandelstein, in welchem in dem unverwitterten Theile des Gesteins die Blasenräume mit Kalkspath erfüllt sind, während in dem verwitterten Theile gediegenes Kupfer an die Stelle des Kalkspaths in den Blasenräumen getreten ist.

Derselbe sprach über neuere Aufschlüsse im Steinkohlenbecken an der Worm bei Aachen. Nach den Resultaten von Ausrichtungsarbeiten in dem nördlichsten Theile des Worm-Beckens, sowie von Bohrarbeiten gegen Westen hin, welche grösstentheils in der holländischen Provinz Limburg liegen, gewinnt es den Anschein, dass der Kohlenreichthum jener Gegend sich gegen Westen und Nordwesten noch erheblich über das bisherige Bergbaugebiet hinaus ausdehnt.

Herr K. A. Lossen legte vor und besprach Gesteinsproben, die er in Begleitung des Herrn Beyrich und mehrerer Collegen in der Umgegend von Wildungen und des Keller-

waldes in dem östlichst vorspringenden Theil des Rheinischen Schiefergebirges gesammelt hatte. Er verglich dieselben mit aequivalenten Gesteinen aus dem Ober- und Unterharz und hob besonders hervor die grosse Uebereinstimmung: 1) der Culmkieselschiefer mit ihren charakteristischen Einlagerungen meist roth, grau und grün gebänderter schmelzbarer Silicatgesteine [falscher Bandjaspis: die rothen oder grauen Lagen vorzugsweise natronreich (Adinole), die grünen Lagen mehr kali- als natronhaltig], 2) conglomeratischer Schichten der Grauwacke des Flötzleeren mit stark abgerollten Geschieben von Granit, Quarzporphyr oder Häffeflint, Quarzit u. s. w.; beide Vorkommen im Oberharz altbekannt und, wie neuerdings Herr v. Groddeck gezeigt, von grosser Verbreitung. Ebenso findet der nach des Vortragenden Ansicht unterdevonische Bruchbergquarzit sein Analogon in den Quarziten des Kellerwaldes, Jeust, der Gr. Aschkuppe u. s. w. Aber auch jene nicht mit Posidonomyenschiefern verknüpften und adinolfreien Kieselschiefermassen des Unterharzes und jene pflanzenführenden Grauwacken ebendaselbst, welche der Vortragende als nicht dem Culm, sondern den Schichten unter dem Mitteldevon angehörig nachgewiesen hat, sind in dem untersten Bruchtheile des östlichen Rheinischen Schiefergebirges ganz oder nahezu ganz übereinstimmend vorhanden: so besonders breccienartige bis conglomeratische, an gerollten Quarzitstücken und an Schieferstücken reiche Grauwacken zwischen Jesberg und Schönstein, welche übereinstimmen mit Grauwacken im Wieder Schiefer von Trautenstein, Hasselfelde, ferner sehr feldspathreiche Grauwacken etc. Alle diese Analogien sind ein Beweis, dass Harz und Rheinland ehedem ein und demselben alten Meeresboden angehört haben, der bei der Bildung dieser Festländer zerstückt wurde. Der erste Theil dieser vergleichenden Beobachtungen ist schon von Herrn Württenberger z. Th. ganz richtig gemacht und beurtheilt worden, der zweite Theil, die älteren Schichten anlangend, ist dagegen neu und wird nicht ohne Einfluss bleiben auf das eingehendere Verständniss der Gliederung der vasten Massen des Rheinischen Schiefergebirges.

Herr Websky sprach über Pegmatitvorkommnisse im Riesengebirge.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Dames.	Speyer.

---

2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. December 1877.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der November-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Geheimer Bergrath Freund in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Lindig, Weiss und Hauchecorne.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Kayser legte vor und besprach einen der Gesellschaft vom Autor, James Hall, zugeschickten neuen Band des Geological Survey of N. York, enthaltend 136 Tafeln Abbildungen von Versteinerungen aus den Oberhelderberg-Hamilton- und Chemung-Schichten. Die Abbildungen sind sämmtlich Phototypien, von denen ein Theil durch directe Photographie der Original-Exemplare hergestellt wurde, und dürfen als Muster ihrer Art bezeichnet werden. Jeder Tafel ist eine Erläuterung der Namen, Fundorte und Niveaus der abgebildeten Arten beigefügt, aber kein ausführlicher beschreibender Text, wie denn die ganze Publication nur als eine vorläufige, dem regelrechten Erscheinen der Paleontology of N. York vorauseilende anzusehen ist.

Nichtsdestoweniger wird die Hall'sche Arbeit von Allen, die sich mit den Studium der paläozoischen Formationen beschäftigen, mit Freude begrüsst werden, da sie uns eine Fülle neuer oder doch durch ihre schwere Zugänglichkeit bisher so gut wie unbekannt gebliebener, zum Theil sehr überraschender Formen des nordamerikanischen Devon in ausgezeichneten Abbildungen vorführt. So verdienen gleich auf den ersten Tafeln des Werkes die *Capulus*-verwandten Formen aus den Oberhelderberg- und Hamilton-Schichten unser Interesse. Ihre grosse Zahl unh ihre Charaktere erinnern an die *Capulus*-Formen, welche in den von Barrande mit den Buchstaben F und G bezeichneten, das böhmische Silurbecken krönenden Kalketagen und in den äquivalenten ältesten Ablagerungen des Harzes auftreten. Bellerophonten sind in grosser Zahl abge-

bildet. Neben Formen, die solchen des europäischen Devon sehr ähnlich sind, treffen wir t. 24. grosse Arten mit starken Längs- und schwachen Querstreifen, wie sie bei uns im Devon nicht vorkommen, aber in DE KONINK's *B. Keynianus* aus dem belgischen Kohhlenkalk ihr Analogon haben. Weiter seien hervorgehoben das interessante *Cyrtoceras* mit bis 13 Centim. breiten, dünnen, die Schale zierenden Querlamellen auf t. 36.; 6 Trochoceren, verschiedene Gyroceren und grosse Nautilen, die sämmtlich aus dem Oberhelderberg stammen und mit Formen der BARRANDE'schen Etagen F und G grosse Analogien darbieten. Was die Goniatiten betrifft, denen 9 Tafeln gewidmet sind, so gelten für ihre verticale Verbreitung im Allgemeinen dieselben Regeln wie in Europa: die zuerst auftretenden gehören den Gruppen der *Nautilini* und *Simplices* an (im Oberhelderberg 1 Art, im Hamilton 4, 1 auch im Portage). Primordiale (oder crenate) Goniatiten stellen sich erst im Hamilton und höher ein (*simulator* und *Patersoni* H.), und erst zu oberst, in den Chemungschichten, erscheinen Formen aus der Gruppe des *G. Münsteri* (*nundaja* H.) und der Multilobaten (*Chemungensis* VAN.). Die aus dem Goniatitenkalk von Indiana abgebildeten Arten würde man nach allen europäischen Erfahrungen entschieden für Kohlenkalkformen anzusprechen geneigt sein. Unter den Trilobiten wäre die grosse, der europäischen *Blumenbachi* verwandte *Calymene platys* GREEN aus dem Oberhelderberg eine sehr auffällige Erscheinung, wenn nicht ein paar Arten derselben Gattung auch in den vom Vortragenden zum Devon gerechneten vorhin genannten BARRANDE'schen Etagen F und G vorkämen. Wie die eben erwähnte Form, so weisen auch die zahlreichen in dem gleichen Niveau auftretenden echten Dalmaniten, von denen die Mehrzahl (*D. myrmecophorus*, *Helena*, *Calypso* etc.) der Gruppe des böhmischen *Hausmanni* BRONGN. (aus BARR.'s Etage G) angehören, auf innige paläontologische Beziehungen zwischen der amerikanischen Oberhelderberg - Formation und den über dem böhmischen echten Obersilur (Etage E) folgenden Kalklagerungen und den gleichalterigen ältesten Schichten des Harzes hin. Wie in diesen letzteren, so tritt auch im oberen Helderberg zugleich mit den grossen Dalmaniten eine *Cryphäus*-Art (*pleione* H. t. 14.) auf. Besondere Beachtung verdienen weiter unter den Trilobiten eine Anzahl Dalmaniten mit einem am Rande fächerförmig zerlappten Kopfschilde, Formen, für die GREEN seiner Zeit die Gattung *Odontocephalus* aufgestellt, sowie verschiedene *Lichas*- (*Terataspis*) Reste von gigantischen Dimensionen aus dem Helderberg, unter den sonstigen Crustaceenresten endlich solche von *Dithyrocaris* aus

den Hamilton- und eine grosse *Leperditia* (?)*) (*Ceratiocaris punctatus* H.) aus den Portageschichten. Ausgezeichnete Abbildungen von Korallen bilden den Schluss des interessanten Bandes.

Der Vortragende ging weiter auf die vielfachen Analogien über, welche die besprochenen, von HALL abgebildeten Formen mit wohlbekannten europäischen Arten zeigen. Es scheint zweifellos, dass eine Vergleichung europäischer und amerikanischer Original-Exemplare in vielen Fällen eine specifische Uebereinstimmung ergeben würde. Von derartigen Analogien seien hervorgehoben: *Loxonema* sp. HALL (t. 14. f. 4. 5.) wohl ident *sinuosum* SOW. bei PHILLIPS (Pal. Foss.) und *arcuatum* MST. — *Euomphalus laxus* HALL nicht verschieden von *serpula* DE KON. — *Bellerophon pelops* HALL (Ob. Held.) ähnlich *tuberculatus* D'ORB. — *B. curvilineatus* H. (Ob. Held.) ähnlich dem rheinischen *trilobatus* SOW. var. *acuta*. — *Pleurotomaria rugulata* H. (Hamilt.) verwandt *delphinuloïdes* GF. — *Pl. capillaria* CONR. (Hamilt.) verwandt *decussata* SANDB. — *Tentaculites arenosus* und *scalariformis* H. (Oriskanysandst. und Ob. Held.) kaum zu trennen von *scalaris* SCHL. — Ein *Coleoprion* (Ob. Held.) ähnlich der rheinischen und thüringer Unterdevonform (*gracile* SANDB. = *Tentac. subconicus* GEIN.?) — *Goniatites expansus* (= *Marcellensis*) VAN. (Hamilt.) und wahrscheinlich auch *Gon. mithrax* HALL ident *evexus* v. BUCH. — *Gon. discoideus* HALL (Hamilt.) übereinstimmend mit *simplex* v. BUCH (*retrorsus* typus SANDB.). — *Gon. uniangularis* CONR. (Hamilt.) und *bicostatus* HALL (Port.) sich anschliessend an *Gon. Verneuili* MST. (*retrorsus, amblylobus* etc. SANDB.). — *Gon. Patersoni* HALL wohl identisch *intumescens* BEYR. — *Phacops bufo* GREEN (Hamilt.) kaum verschieden von *latifrons* BRONN. — *Cryphaeus Boothii* (= *calliteles*) GREEN (Hamilt.) zum mindesten sehr ähnlich einer Art des rheinischen Spiriferensandsteins. Erwägt man, dass ausser den eben genannten Arten auch unter den Korallen, Lamellibranchiaten und Brachiopoden des nordamerikanischen Devon viele mit europäischen Arten übereinstimmen — so unter den letztgenannten ausser den auch von HALL unter diesen Namen beschriebenen *Spirifer Verneuili*, *Productus subaculeatus* und *Atrypa reticularis* noch *Cyrtina hamiltonensis* = *heteroclita*, *Spirifer acuminatus* = *cultrijugatus*, *Sp. Oweni* = *laevicosta*, *Athyris spiriferoides* = *concentrica*, *Rhynchonella venustula* = *cuboides* — so ergiebt sich für die Devonfauna beider Continente eine grosse Uebereinstimmung,

---

*) Diese Form gehört vielleicht, ähnlich wie die von DAMES (diese Zeitschr. Bd. XX. pag. 504. Taf. XI. Fig. 10.) beschriebene grosse Art aus dem Oberdevon von Freiburg i. Schl., zu BARRANDE's Gattung *Aristozoe*.

wobei noch in's Gewicht fällt, dass die analogen oder identen Formen hier wie dort zu den häufigsten und darum charakteristischsten gehören.

Der Vortragende ging zum Schluss auf die merkwürdige Aehnlichkeit über, welche die Faunen der Oberhelderbergschichten und der BARRANDE'schen Etagen F bis H untereinander zeigen, eine Aehnlichkeit, die BARRANDE schon vor längeren Jahren erkannt und für die im Obigen eine Reihe von Belegen aufgeführt worden. Von den amerikanischen Geologen wird die Oberhelderbergformation schon lange ganz allgemein zum Devon gerechnet und die canadischen Geologen rechnen auch den an der Basis der Oberhelderbergbildungen auftretenden Oriskanysandstein zum Devon. Dass diese Classification die richtige sei, dafür hat die besprochene neueste Publication J. HALL's neue zwingende Beweise gebracht. Eine Fauna, in der Goniatiten und Gyroceren von ganz devonischem Habitus, in der von Brachiopoden mehrere Terebratulidengattungen (*Terebratula, Rensselaeria, Centronella* etc.), Camarophorien, Producten, zahlreiche grosse Spiriferen von echt devonischem Charakter, in der *Cryphaeus*, in der eine völlig devonische Korallenfauna mit *Heliophyllum, Michelinia, Calceola, Phillipsastraea* etc., in der endlich zahlreiche Fische auftreten, und die überdies mit der höheren Hamiltonfauna durch viele gemeinsame Arten verknüpft ist, muss ohne Frage als devonisch angesehen werden. Das Vorhandensein einiger wenigen noch an das Silur mahnenden Typen, wie die genannte *Calymene*, eine Anzahl Dalmaniten, Trochoceren und Graptolithinen (*Dictyograptus*) kann gegenüber dem im Uebrigen völlig devonischen Charakter der Fauna um so weniger in's Gewicht fallen, als sämmtliche genannte Formen ausser *Calymene* in neuerer Zeit vereinzelt auch anderwärts in unzweifelhaft devonischen Ablagerungen aufgefunden worden sind.

Wenn man auf diese Weise zu dem Ergebniss kommt, dass die Oberhelderbergformation nicht, wie BARRANDE es will, zum Silur, sondern zum Devon gezogen werden muss, so müssen die oben mehrfach erwähnten, dem oberen Helderberg im Alter nahe stehenden Ablagerungen Böhmen's, des Harzes und anderer Gegenden nothwendig ebenso classificirt werden. Dass dies speciell für den Harz unbedingt geboten sei, dafür hofft Redner in seiner monographischen Bearbeitung der Fauna der ältesten Ablagerungen dieses Gebirges, mit der er bereits seit längerer Zeit beschäftigt ist, ausreichende Beweise herbeibringen zu können.

Derselbe legte ferner Exemplare eines *Spirifer* aus dem rheinischen Unterdevon vor. Dieselben gehören der Sammlung des naturhistorischen Vereins zu Bonn und stam-

men vom Menzenberge, von Daleiden und aus dem Conderthal bei Coblenz. Die Form zeichnet sich durch einige unregelmässige, auf Sinus und Sattel in der Nähe des Randes auftretende Falten, sowie eine sich mitunter ausbildende ebenfalls randliche Spaltung der Seitenrippen aus. Bei sehr gut erhaltener Schale nimmt man auf deren Oberfläche eine sehr zierliche Papillensculptur wahr. Die die vorgelegten Stücke begleitende Etikette trägt den von WIRTGEN herrührenden Namen *Sp. dichotomus*. Gleichbedeutend scheint der auf Exemplare von Daleiden (SCHNUR's *Sp. canaliferus* aus der dortigen Grauwacke!) gegründete STEININGER'sche Name *daleidensis*, der vor jenem die Priorität hat. Die fragliche Art wird dadurch noch interessanter, dass der durch ähnliche Falten auf Sinus und Sattel und übereinstimmende Dichotomie der Seitenrippen ausgezeichnete *Sp. Bischofi* A. ROEMER's und GIEBEL's aus dem Kalk der Harzer Wieder Schiefer (Mägdesprung und Zorge) mit ihr wahrscheinlich identisch ist.

Herr O. SPEYER gab einige nachträgliche Bemerkungen zu seinem in der April-Sitzung 1876 gehaltenen Vortrage (cfr. diese Zeitschr. Bd. XXVIII. pag. 417) über das Vorkommen von *Mastodon*-Zähnen bei Fulda, und zwar bezüglich seiner fortgesetzten Untersuchungen und endgültigen Feststellung der von dort bekannten beiden Species.

Die Möglichkeit hierzu gaben einestheils die Vergleiche der Fuldaer *Mastodon*-Zähne mit dem reichen Material an *Mastodon*-Resten in der Sammlung der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien, anderentheils die inzwischen erschienene Arbeit M. VACEK's über österreichische Mastodonten und ihre Beziehung zu den Mastodonten Europa's. Beide Hilfsmittel führten zu folgenden Resultaten.

Was zunächst den aus dem Jahre 1865 stammenden Fund von *Mastodon*-Zähnen bei Fulda betrifft, welche in der Sammlung des Vereins für Naturkunde daselbst aufbewahrt sind, hatte H. v. MEYER für dieselben die neue Art *M. virgatidens* aufgestellt. VACEK hat indessen in seinem Werke (a. a. O. pag. 7. u. 8.) nachgewiesen (und habe ich mich in den Sammlungen der k. k. geol. Reichsanstalt selbst davon überzeugen können), dass die von H. v. MEYER für *M. virgatidens* in Anspruch genommenen unterscheidenden Merkmale, als: Flachheit der Kämme, Breite der Kronen und schwache Ausbildung der Wulstkanten auch für *Mastodon Borsoni* LART. charakteristisch sind, und weiter die Wulststreifigkeit (Runzelung der Schmelzlage) bei den Zähnen von *M. virgatidens* eine Eigenschaft ist, welche fast allen *Mastodon*-Arten zukommt, mithin die betreffenden Fuldaer

Zähne zu *M. Borsoni* gestellt werden müssen, und der von H. v. MEYER gegebene Name einzuziehen ist.

Bezüglich des zweiten Fundes aus dem Jahre 1871, von welchem einige gut erhaltene Backzähne in die hiesige geologische Landesanstalt übergegangen sind, erkannte ich damals nach dem mir zu Gebote stehenden Vergleichungsmaterial theils eine Verwandtschaft mit *M. longirostris* KAUP, theils mit *M. arvernensis* CROIZET, und identificirte die betreffenden Fuldaer Stücke mit erstgenannter Art, zumal KAUP beide Arten als synonym vereinigt hatte. Dass aber *M. longirostris* und *M. arvernensis* nicht identisch, sondern zwei gut zu unterscheidende Arten sind, hat VACEK in seiner lehrreichen Arbeit eingehend auseinandergesetzt und ich habe mich für das betreffende Vorkommen überzeugt, dass die bei Fulda neben *Mast. Borsoni* vorkommende Art zu *M. arvernensis* gehört, ein Resultat, welches umsomehr an Interesse gewinnt, weil auch an anderen tertiären Localitäten, in Oesterreich, Italien und Frankreich, beide genannte Arten als treue Begleiter erscheinen. Hiermit ist gleichzeitig das relative Alter der Fuldaer Tertiärbildungen bestimmt, welche als pliocän angesehen werden müssen, weil *M. Borsoni* und *M. arvernensis* nur diesem Niveau angehören. Auch findet hierdurch die von BEYRICH schon früher ausgesprochene Ansicht ihre Bestätigung, dass die Tertiärbildungen von Fulda, welche überhaupt eine grosse Verbreitung von gleichem Charakter in Hessen finden, den Sanden von Eppelsheim parallel zu stellen seien.

Herr BEYRICH bemerkte zu vorgehender Mittheilung, dass die Altersbestimmung der Fuldaer Tertiärbildungen dadurch noch einen höheren Werth erhalten, dass hierdurch nun eine Aufklärung gewonnen ist über die Stellung anderer in Hessen in Thalniederungen vorkommenden von Diluvium bedeckten Tertiärbildungen, welche nach ihrer Lagerung nicht den oligocänen älteren hessischen Tertiärbildungen angehören können, wegen gänzlichen Mangels an Conchylien bisher aber nicht bestimmt classificirt werden konnten.

Herr SPEYER sprach ferner über das Niveau der *Pedina aspera* AG. in Norddeutschland. In dem ersten Theil der Arbeit von W. DAMES über die Echiniden der nordwestdeutschen Jurabildungen (cfr. diese Zeitschr. Bd. XXIV. 1872) finden wir p. 129 einen Steinkern einer *Pedina* aus dem Oxford der Haferkost bei Dörshelf erwähnt, welcher aus der Sammlung des Herrn KOCH in Delligsen stammt und das einzige Stück war, durch welches in dem norddeutschen Jura die Existenz von Seeigeln aus der Familie der Echiniden s. str. nachgewiesen werden konnte, ohne jedoch über die Species ein sicheres Urtheil zu ermöglichen, bis dem genannten Autor später durch die Herren SCHLÖNBACH und WESSELHÖFT zwei wohlerhaltene Exemplare

zu Gebote standen, welche von ihm als *Pedina aspera* AG. erkannt und in einem Nachtrage zu den regulären Echiniden (l. c. pag. 617. Taf. 22. Fig. 2.) näher beschrieben und abgebildet wurden, ohne dass über das Niveau auch dieser beiden Stücke sichere Angaben vorlagen.

Von Interesse dürfte es daher sein, dass durch den neuen Fund jener *Pedina* nicht nur eine Reihe prachtvoll erhaltener Exemplare in allen Altersstufen vorliegt, sondern auch das genaue Niveau derselben in dem norddeutschen Jura festgestellt werden konnte.

Das Verdienst hierfür gebührt zunächst Herrn Pastor Dr. DENKMANN in Salzgitter, welcher eifrige Forscher und genauer Kenner der dortigen paläontologischen Vorkommnisse mit grosser Liberalität mir nicht nur die Fundstätte bezeichnete, von welcher die in seiner schönen Sammlung befindlichen Pedinen stammen, und von welcher auch die in der SCHLÖNBACH'schen Sammlung vorhandenen Exemplare herrühren, sondern mich auch nach dem betreffenden Fundorte begleitete und mir mit seinen bereits gewonnenen Beobachtungen rathend zur Seite stand, wofür ich genanntem Herrn auch an dieser Stelle meinen Dank auszudrücken nicht unterlassen kann.

Etwa $1/2$ Stunde nordwestlich von der Station Dörneburg an der Eisenbahn von Vienenburg nach Hildesheim liegt das Vorwerk Astenbek. Von diesem führt in einem schmalen Thalgrunde einen Buchenbestand entlang, welcher einen Theil des sogen. Vorholz bildet, ein Fussweg in fast nördlicher Richtung etwa auf $1/2$ Stunde Entfernung über Keuper-Sandstein und Keupermergel bis zu einem bewaldeten, in ostwestlicher Richtung streichenden Bergrücken, welcher „Langer Berg“ genannt wird. Durch diesen Wald führt links von dem erwähnten Wege abgehend ein Fussweg in nordnordwestlicher Richtung mit allmähligem Ansteigen bis zur Kammhöhe des Berges, welche man in einer kleinen halben Stunde erreicht und dort einen grossen Steinbruch in Betrieb findet, in welchem feste Kalksteinbänke behufs Wegebaumaterialien ausgebeutet werden. Zur bequemeren Abfuhr dieses letzteren wurde von Norden aus, also fast rechtwinklig zur Streichungslinie des Berges und seiner Schichten, ein Einschnitt auf 50 bis 60 M. Länge ausgeführt, durch welchen nicht allein die dortigen Oberen Juraschichten aufgeschlossen, sondern auch die Lagerstätte der *Pedina aspera* — ich werde diese kurz als Pedinenschicht bezeichnen — blosgelegt wurde. Insoweit es mir bei der Kürze der Zeit und der eingetretenen ungünstigen Witterung möglich war, konnte ich folgendes Schichtenprofil von unten nach oben feststellen, dessen Genauigkeit jedoch durch die fortschreitenden Steinbrucharbeiten eine Vervollständigung finden wird.

Die Schichten fallen fast unter einem Winkel von 35 bis 40 Grad nach Norden ein und beginnen

1) 20 bis 25 M. mit einem Wechsel gelbbrauner, sandiger, fester Kalkmergelbänke, blaugrauer, harter, fein oolithischer Kalksteine und gelblicher oolithischer Kalke.

Aus den ersteren sammelte ich: *Ammonites (Perisphinctes) plicatilis* Sow., *Ammonites (Oppelia) mendax* v. Seeb., *Belemnites excentralis* Young, *Gryphaea dilatata, Gervillia aviculoïdes* Sow. (mit erhaltener Schale), *Lima laeviuscula* Sow. und *Pecten subfibrosus* d'Orb. In den oolithischen Kalken: *Amm. plicatilis* Sow., *Lima rudis* Sow. und *Chemnitzia Headdingtonensis* Sow. Ausser den genannten Versteinerungen fand Herr Pastor Denkmann in diesen Schichten noch: *Nautilus giganteus* d'Orb., *Amm. (Amaltheus) cordatus* Sow. (bis zu 1 Fuss im Durchmesser), *Cucullaea Goldfussi* Roem., *Pholadomya canaliculata* Roem., *Modiola aequiplicata* v. Str. und *Modiola bipartita* Sow.

2) 3 bis 4 M. Korallenbank, theils zellige, mürbe, theils feste krystallinische Kalke,

in welchen sich ziemlich häufig *Isastrea helianthoides* Goldf., ? *Thamnastrea concinna* Goldf., *Hinnites spondyloides* Roem., *Pecten Buchii* Roem. und *Chemnitzia Headdingtonensis* Sow. fanden. (Diese letztere mit erhaltener Schale, an welcher die Farbenstreifen noch sichtbar.) Herr Denkmann besitzt aus dieser Korallenbank noch: *Pecten subfibrosus* d'Orb., *Pecten inaequicostatus* Phill., *Pecten vitreus* Roem. (= *solidus* Roem.) und *Lima rudis* Sow.

3) 5 bis 6 M., beginnend mit losem Oolith, in welchem *Pentacrinus alternans* Roem. häufig auftritt, geht dann in oolithisches Gestein über und alsdann in gelbliche und bräunliche, leicht zerfallende, groboolithische Kalkmergel mit eingelagerten festen Kalkbänken.

Aus diesen Schichten sammelte Herr Denkmann: *Echinobrissus planatus* Roem., *Cidaris florigemma* Phill. in einzelnen Stacheln, *Pecten subfibrosus* d'Orb., *Lima rigida* Sow. und *Exogyra lobata* Roem.

4) 30 bis 40 M. eine in mehr oder weniger dicke Platten geschichtete Folge von dichten, gelblich braunen, ziemlich harten Kalkteinen (in dieser ist ein zweiter — kleinerer — Steinbruch angelegt), welche eine weisse, mehlige Verwitterungsrinde annehmen.

Diese Kalksteine scheinen arm an Versteinerungen zu sein, da Herr DENKMANN hieraus nur *Chemnitzia abbreviata* ROEM., *Ammonitis plicatilis* SOW. (in kleinen Exemplaren), *Hinnites spondyloides* ROEM., *Pecten varians* ROEM., *P. inaequicostatus* PHILL. und *Glypticus hieroglyphicus* MÜNST. gesammelt hat.

Etwa 3 bis 4 M. über der Basis dieser Kalksteine schiebt sich eine

> 1/4 M. mächtige Schicht eines schmutzig graubraunen Sandmergels ein. Dieser Mergel braust stark mit Salzsäure, ist im frischen Zustand locker und lässt sich leicht zu Sand zerdrücken.

Es ist dieses die Pedinenschicht, in welcher *Pedina aspera* AG. ziemlich regelmässig vertheilt derart eingebettet liegt, dass die Exemplare fast stets mit der Basis parallel der Schichtungsfläche liegen. Die geringe Mächtigkeit dieser Schicht, das steile Einfallen derselben zwischen den harten Kalksteinbänken im Liegenden und Hangenden erforderte ein theilweises Abraumen des letzteren, wodurch nicht nur eine reiche Ausbeute der interessanten Echiniden erzielt, sondern auch die in dieser Schicht neben der *Pedina aspera* auftretenden Versteinerungen ausgebeutet werden konnten. Es ergab sich folgendes Resultat: *Hemicidaris intermedia* (sehr selten), *Echinobrissus scutatus* LAM. (selten), *Pygurus ? Hausmanni* DKR., *Phasianella striata* SOW. und *Chemnitzia Bronni* ROEM. (beide ziemlich häufig), *Nerinea Visurgis* ROEM. (selten), *Bulla Hildesiana* ROEM., *Amm. plicatilis* SOW. (jung), *Pecten varians* ROEM. (jung), *Pholadomya canaliculata* ROEM., *Lima semilunaris* GOLDF. und *Trigonia clavellata* SOW.

5) 6 bis 8 M. braune, ungeschichtete, bröckelige Mergel, in welcher sich ungemein reich *Nerinea Visurgis* ROEM. und *N. fasciata* VOLTZ fand, doch meist in Bruchstücken, wodurch diese Schicht ganz das Ansehen zusammengefluthbeter Massen erhält.

Ferner fand ich darin: *Natica ? turbiniformis* ROEM., *Pleurotomaria ? grandis* ROEM., *Trigonia clavellata* SOW., *Tr. papillata* AG., *Pleuromya Alduini* BRG., *Pecten varians* ROEM. und *Ostrea deltoidea* SOW. — Nach Herrn DENKMANN ist diesen noch hinzuzufügen: *Phasianella striata* SOW., *Chemnitzia Bronnii* ROEM., *Turbo granulatus* (= *Trochus Eggelsensis* BRAUNS), *Cerith. Struckmanni* DE LOR., *Ostrea deltoidea* SOW., *Terebratula bicanaliculata* ZIET., *Terebr. tetragona* ROEM., *Rhynchonella pinguis* ROEM., *Opis exaltata* ROEM., *(Astarte)*, *Astarte crassitest:* ROEM., *A. plana* ROEM., *Pholadomya canaliculata* ROEM., *Hemicidaris intermedia* und *Pseudodiadema mamillanum* ROEM. sp.

Aus diesem Profil und den erwähnten Versteinerungen geht hervor, dass hier der Oxford und Korallenoolith aufgeschlossen sind und zwar Schicht 1 u. 2 den Hersumer Schichten v. SEEBACH's entsprechen, die übrigen Schichten 3 bis 5 dem Korallenoolith angehören.

Die Korallenbank - Schicht 2 des gegebenen Profil's an die Basis des Unteren Korallenooliths zu stellen, wie es STRUCKMANN — gestützt auf das ziemlich häufige Auftreten von *Cidaris florigemma* — schon in diesem Niveau kürzlich für den Unteren Korallenoolith von Völksen in Anwendung gebracht, muss für den vorgedachten Fundort noch so lange in Frage gestellt bleiben, bis genauere Resultate über die vollständige Fauna der Korallenbank des Langen Berges vorliegen, und sich mit ihr das Auftreten der *Cidaris florigemma* erweist, welches sich bis dahin erst mit Schicht 3 einstellt, womit für die vorliegende Schichtenreihe der untere Korallenoolith beginnt. Die Zone der *Pedina aspera* — Schicht 4 — würde alsdann dem mittleren und Schicht 5 dem oberen Korallenoolith angehören. Nach vergleichenden Beobachtungen des Herrn DENKMANN entsprechen der Schicht 4 des Langen Berges die Ablagerungen von Spitzhut (hier fand genannter Forscher schon vor 30 Jahren eine *Pedina aspera*) und von Lechstedt bei Hildesheim, indem sich an beiden Localitäten im Wesentlichen dieselben Petrefacten finden, wie am Langen Berg, nur ist hier *Lima tumida,* welche bei Lechstedt häufig und in grossen Exemplaren vorkommt, nicht vertreten. Auch die aufgeschlossenen Schichten des Othberger Steinbruches am Fusse des Langen Berges entsprechen der vorgedachten Schicht 4, und kommt hier abermals *Pedina aspera* vor, jedoch nicht häufig und nur in mittelmässiger Erhaltung; auch erscheint hier *Lima tumida* neben *Lima semilunaris* GOLDF.

Es lässt sich hiernach für das vorliegende Schichtenprofil folgendes Schema aufstellen:

Unterer Oxford CREDNER's a. Zone d. *Amm. cordatus* b. „ „ „ *mendax*	Hersumer Schicht. v. SEEBACH's Perarmatenschicht.	Schicht 1.
c. Korallenbank	Korallensch. v. SEEBACH's	Schicht 2.
Oberer Oxford CREDNER's Schicht d. *Cidaris florigemma*	Unterer Korallenoolith Zone d. *Cidaris florigemma*	Schicht 3.
	Mittler. Korallenoolith Zone d. *Pedina aspera*	Schicht 4.
	Oberer Korallenoolith Zone d. *Nerinea Visurgis*	Schicht 5.

Das Niveau der *Pedina aspera* in dem norddeutschen Oberen Jura ist hiernach, im Vergleich mit unseren deutschen Fundpunkten dieser Echiniden, ein höheres, denn in dem Berner und Neuchateller Jura, sowie im Yonne-Departement gehört *Pedina aspera* dem Unteren Oxford an und hat sich bei Basel im Korallenkalk gefunden.

Der Beschreibung, welche DAMES (a. a. O. pag. 617) von *Pedina aspera* giebt, hatte der Vortragende Folgendes hinzuzufügen.

Die Dimensionen der vorliegenden Exemplare übertreffen theils diejenigen der beiden Stücke, welche DAMES in Händen hatte, theils sind sie auch geringer und zwar ergaben sich bei 10 gemessenen Stücken folgende Grössenverhältnisse:

	Durchmesser.	Höhe.	
1.	83 Mm.	41 Mm.	in der Sammlung des Herrn DENKMANN.
2.	75 „	37 „	
3.	62 „	26 „	
4.	57 „	26 „	
5.	55 „	28 „	
6.	50 „	26 „	
7.	45 „	20 „	
8.	40 „	18 „	
9.	35 „	20 „	
10.	29 „	17 „	das kleinste vorlieg. Stück.

Meist auf beiden Seiten flach zeigen doch einige Exemplare auf ihrer oberen Seite eine stärkere Wölbung, wodurch die abweichenden Verhältnisse zwischen Durchmesser und Höhe bei No. 1, 5, 6 und 9 erklärlich. Die vorherrschende Form ist nicht kreisrund, sondern sphärisch fünfseitig, knüpft sich aber an keinen bestimmten Alterszustand, denn von den gemessenen Exemplaren sind No. 2, 3 und 8 kreisrund, alle übrigen von fünfseitiger Form.

Die dieser Species ohne Zweifel angehörenden Stacheln, welche mehreren Stücken zu 2, 3 und mehr Exemplaren anhaften, sind etwa $^1/_2$ Mm. dick, haben einen kurzen Kopf mit schmalem, glatten Ring und einen glatten, cylindrischen, sich wenig zuspitzenden Körper. Die genaue Länge liess sich nicht ermitteln, da die betreffenden Stacheln sämmtlich an der Spitze abgebrochen sind.

Herr DAMES bemerkte zu diesem Vortrage, dass sich unter den als *Hemicidaris intermedia* vorgelegten Exemplaren auch das Bruchstück einer Schale von *Cidaris florigemma* befinde, ein bei der grossen Seltenheit derselben immerhin bemerkenswerther Fund.

Herr RAMMELSBERG sprach über die Zusammensetzung des Aeschynits und Samarkits, sowie über den Kalkeisengranat (sogen. Damantoid) von Sissersk (cfr. diese Zeitschr. diesen Band pag. 815).

Herr HALFAR berichtete über zwei neue Tentaculiten-Vorkommen in den Wieda'er Schiefern auf dem Braunschweigischen Unterharze unter Vorlage der betreffenden Tentaculiten und einiger der am meisten leitenden Versteinerungen aus den sie begleitenden krystallinischen und dichten Kalksteinlagern.

Herr K. A. LOSSEN legte einige von Herrn Bergrath WÜRTTENBERGER eingesandte Versteinerungen *(Exogyra lobata, Waldheimia trigonella)* aus dem Coral-rag von Goslar vor, an denen man die Verkieselung sehr schön wahrnehmen kann (cfr. diese Zeitschr. diesen Band pag. 832).

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

BEYRICH. RAMMELSBERG. SPEYER.

Für die Bibliothek sind im Jahre 1877 im Austausch und als Geschenke eingegangen:

A. Zeitschriften:

Albany. 20—27. *Annual reports of the New York state museum of natural history.*

Albany. *Geological survey of the state of New York Palaeontology by* J. Hall. *Illustrations of devonian fossils.* 4°. 1876.

Augsburg. 24. Bericht des naturhistorischen Vereins.

Bamberg. 11. Bericht über das Bestehen des naturforschenden Vereins.

Basel. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft für 1875/76.

Berlin. Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Verein für Neuvorpommern und Rügen. Jahrg. 8.

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate. Bd. 24, Lfg. 5. 6. und Bd. 25. Lfg. 1—4.

Berlin. Abhandlungen zur geolog. Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Bd. 1. Heft 4, Bd. 2. Heft 4..

Berlin. Monatsberichte der Königlich preuss. Akademie der Wissenschaften. 1876, September — December. 1877, Januar — October.

Berlin. Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. 18. Jahrg.

Berlin. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 13. 14.

Bern. Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. No. 906—922.

Bern. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. Lief. 14: Geolog. Beschreibung des Kantons St. Gallen.

Bonn. Verhandlungen des naturhistor. Vereins der Rheinlande und Westfalens. Jahrg. 32, Hälfte 2 und 33, Hälfte 1.

Boston. *Occasional papers of the Boston society of natural history II.:* Kentz, *the spiders of the United States.*

Boston. *Annual report of the trustees of the museum of comparative zoology for* 1874. 1875. 1876.

Boston. *Proceedings of the Boston Society of natural history. Vol.* 18. *part.* 3. u. 4. — *Memoirs Vol.* 2. *part.* 4. *No.* 5.

Bremen. 1874. Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins Bd. 5. No. 2.

Breslau. Jahresbericht des schlesischen Vereins für vaterländische Kultur pro 1876.

Brünn. Bericht des naturforschenden Vereins. Bd. 14.

Brüssel. *Bulletin de la société belge de géographie.* 1. *année* (1877) No. 1—4.

Budapest. *Földtani közlöny* 1876, 8—12. — 1877, 3—8.

Budapest. *Termeszetrajzi Füzetek. Elso kötet, I.—IV· füzet.*

Buffalo. *Bulletin of the Buffalo society of natural sciences. Vol.* 3. *No.* 1 und 4.

Calcutta. *Palaeontologica Indica. Ser. X. part* 2. *Ser. XI. part.* 1.

Colmar. *Bulletin de la société d'histoire naturelle. Années* 16. 17. (1875. 1876.).

Darmstadt. Notizblatt des Vereins für Erdkunde. Heft 15.

Davenport. *Proceedings of the Davenport academy of natural sciences. Vol.* 1. (1867—76).

Dorpat. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. I. Serie, Bd. 7. Lief. 5. und Bd. 8. Lief. 1. 2. — II. Serie Bd. 7. Lief. 3.

Dresden. Sitzungsberichte der „Isis" 1877. Januar—Juni.

Dublin. *Proceedings of the Royal Irish Academy. Ser II. Vol.* 1. *No.* 1—5. 11. — *Vol.* 2. *No.* 4—6. — *Transactions (Science) Vol.* 25. *part.* 20. — *Vol.* 26. *part.* 1—5.

Emden. Jahresbericht der naturforsch. Gesellschaft für 1876.

Frankfurt a. M. Abhandlungen der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Bd. 11. Heft 1. — Berichte pro 1875—1876.

Freiburg i. B. Bericht der naturforschenden Gesellschaft. Bd. 7. Heft 1.

Genf. *Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle. Tome* 24., 2. *partie et tome* 25., 1. *partie.*

Görlitz. Neues Lausitzer Magazin. Bd. 52., Heft 2. 3. Bd. 53., Heft 1. 2.

Gotha. Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt von Petermann. 1876. Heft 11. 12. — 1877. Heft 1—12. Ergänzungshefte 49—52.

Hamburg. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben vom naturwissenschaftl. Verein zu Hamburg-Altona.

Hannover. Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins für Hannover. Bd. 22. Heft 4., Bd. 23. Heft 1—4.

Harrisburg. *Second geolog. survey of Pensylvania:* Stevenson, *Report of progress in the Greene and Washington district of the bituminous coalfields.* 1876.

Heidelberg. Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins. Neue Folge. I. No. 5 und II. No. 1.
Hermannstadt. Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins f. Naturwissenschaften. Jahrg. 27.
Kesmark. Jahrbuch des ungarischen Karpathenvereins. Jahrg. 2.
Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Bd. 1. Heft 2.
Lausanne. *Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles.* No. 77. 78. (*Vol.* 14. 15.)
Leipzig. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde für 1876, nebst 16. Bericht.
Leipzig. Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft. Jahrg. 1. 2. 3. u. 4., No. 1.
London. *Quarterly journal of the geological society. Vol.* 22. *part.* 4. *Vol.* 23. *part.* 1—3.
Lyon. *Académie de sciences, belles lettres et arts. Classe des sciences.* Vol. 21.
Lund. *Acta universitatis Lundensis. Tom.* 10. 11. (1873—74.).
Magdeburg. 7. Jahresbericht des naturwissenschaftl. Vereins für 1876.
Manchester. *Memoirs of the literary and philosophical society.* 3. *Series. Vol.* 5. — *Proceedings Vol.* 13—15.
Manchester. *Transactions of the geological society. Vol.* 14. *part.* 6—14.
Milano. *Atti della società italiana di scienze naturali. Tom.* 19. *Fasc.* 1—3.
Moskau. *Bulletin de la société impériale des naturalistes. Année* 1875. No. 1. 3. 4.; 1876. No. 1. 2. — *Memoires t.* 13. *Livrais* 4.
München. Sitzungsberichte der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1876. Heft 2. 3., 1877. Heft 1. 2.
Nancy. *Bulletin de la société des sciences de Nancy. Fasc.* 5. 6.
Neubrandenburg. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Jahrg. 30.
Neuchatel. *Bulletin de la société des sciences naturelles. Tom.* 10. *et* 11.
New Haven. *The American journal of science and arts.* No. 66. bis 82.
New York. *Annals of the Lyceum of natural histroy. Vol.* 10. *No.* 12. 13., *Vol.* 11. *No.* 1—8. — *Proceedings II. Series No.* 1—4.
Osnabrück. Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins für 1874/75.
Paris. *Bulletin de la société géologique de France. Tome* 4. *Livrais* 8. 9. 11. 12. — *Tome* 5., *Livrais* 1—7.

Paris. *Bulletin de la société de l'industrie minérale. (II. Série), Tome* 5 *Livr.* 4., *Tome* 6. *Livr.* 1—3.

Paris. *Annales des mines.* 1876. *(VII. Série), Livr.* 4—6. — 1877. *Livr.* 1—5.

Pesth. Jahrburch der königlich ungarischen Landesanstalt. Bd. 4. Heft 2. 3., Bd. 5. Heft 1., Bd. 6. Heft 1.

Philadelphia. *Proceedings of the academy of natural sciences.* 1875. 1—3, 1876. 1—3. — *Journal, Vol.* 8. *part* 2.

Philadelphia. *Proceedings of the American philosophical society.* No. 96—99.

Pisa. *Atti della società Toscana di Scienze naturali. Vol.* 2. *Fasc.* 2., *Vol.* 3. *Fasc.* 1.

Prag. Sitzungsberichte der königlich böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften 1876. No. 1—7. — Abhandlungen 6. Folge, Bd. 8.

Regensburg. Abhandlungen des zoologisch-mineralogischen Vereins. Jahrg. 30.

Roma. *R. Comitato geologico d'Italia. Bolletino* 1876. No 11. 12., 1877. No. 1—10. — *Memorie Vol.* 3. *part.* 1.

Roma. *Atti della R. Academia dei Lincei. Transatti Vol. I. Fasc.* 1—7.

Salem. *Sixth annual report of the trustees of the Peabody academy.*

Salem. *The American nauralist. Vol.* 8. *No.* 2. 4—12., *Vol.* 9. No. 1—4. 6—12.

St. Gallen. Jahresbericht der naturwissenschaftl. Gesellschaft für 1875/76.

St. Louis. *Transactions of the academy of sciences. Vol.* 3. *No.* 3.

Stockholm. *Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar.* Bd. 3. No. 6—11.

Stockholm. *Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar.* Bd. 13., Bd. 14. 1. Hälfte. — *Bihand till handlingar.* Bd. 3. Hälfte 1. — *Ofversigt af förhandlingar.* 33. Jahrg. (1876.)

St. Petersburg. *Bulletin de l'académie royale des sciences. Tome* 24. *Livr.* 4., *Tome* 25. *Livr.* 1—3. — *Memoires. Tome* 22. *Livr.* 11. 12., *Tome* 23. *Livr.* 2—8., *Tome* 24. *Livr.* 1—3., *Tome* 25. *Livr.* 3.

Stuttgart. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Landeskunde in Württemberg. Jahrg. 33. Heft 1—2.

Venedig. *Memorie dell R. Instit. Veneto di scienze. Vol.* 19. *part.* 1—3., *Vol.* 18. *part.* 3., *Vol.* 20. *part.* 1.

Washington. *Engineer department, U. St. army. Report upon the exploration west of the* 100. *meridian. Part. IV. Vol.* 3. *(Geology.)* 1875. — *Annual reports for* 1875 *and* 1876.

— *Report upon the exploration of the* 40. *parallel. Vol.* 6.: *Microscopical petrography by* ZIRKEL. — *Bulletin of the entomological commission No.* 1. 2.

Washington. *Departement of the Interior. United States geological and geographical survey of the territories. Bulletin. II. Series, Vol.* 3. *No.* 1—4. — *Report Vol.* 2. 9. 10. 11. — 4. 5. 9. *annual reports (Wyoming, Montana, Colorado).* — *Miscellaneous publications No.* 1. 5. 7. 8.

Washington. *Smithsonian institution. Contributions to knowledge. Vol.* 20. 21. — *Annual report for* 1875 *and* 1876.

Washington. *Report of the commissioners of agriculture for* 1875. — *Monthly reports for* 1874—76.

Wien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1877. No. 2—15. — Jahrbuch Bd. 26. No. 3. 4., Bd. 27. No. 1—3. — Abhandlungen Bd. 9.

Wien. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften. naturwiss.-mathem. Klasse. Abth. I. Bd. 72. Heft 1—5., Abth. II. Bd. 72. Heft 1—5., Bd. 73. Heft. 1—3.

Wien. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft. Jahrg. 9.

Zürich. Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 27. Abth. 1. 2.

Zwickau. Jahresbericht des Vereins für Naturkunde für 1874 und 1875.

B. Abhandlungen.

AMMON, L. v., Bericht über die geologische Abtheilung der internationalen Ausstellung wissenschaftlicher Apparate in London. 8°. Regensburg. 1876.

ARZRUNI, A., Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Brechungsexponenten der natürlichen Sulfate des Barium, Strontium und Blei. 8°. Leipzig 1877.

BARBOZA DU BOCAGE, *Ornithologie d'Angola. I. partie.* 8°. *Lisbonne* 1877.

BARROIS, CH., *Note préliminaire sur le terrain silurien de l'ouest de la Bretagne.* 8°. *Lille* 1876.

— — *Note sur le terrain dévonien de la rade de Brest.* 8°. *Lille* 1877.

BELT, TH., *Geological age of the deposits containing flint implements at Hoxne.* 8°. *London* 1876.

— — *On the loess of the Rhine and the Danube.* 8°. *London* 1876.

Belt, Th., *On the steppes of Siberia.* 8°. *London* 1874.
— — *On the drift of Devon and Cornwall.* 8°. *London* 1876.
— — *The glacial period in the southern hemisphere.* 8°. *London* 1877.
Bölsche. W., Ueber die Gattung *Prestwichia* H. Woodw. und ihr Vorkommen bei Osnabrück. 8. Osnabrück 1877.
— — Ueber einige Korallen aus der westfälischen Kreide. 8°. Osnabrück 1877.
— — Beiträge zur Paläontologie der Juraformation im nordwestlichen Deutschland. 8°. Osnabrück 1877.
Boettger, O., Ueber das kleine Anthracotherium aus der Braunkohle von Rott bei Bonn. 4°. 1877.
— — Clausilienstudien. 4°. Cassel 1877.
Boué, A., Ueber die türkischen Eisenbahnen. 8°. Wien 1877.
Burmeister, H., *Description physique de la république Argentine.* 2 *vol.* 8°. *Paris* 1876.
Delesse, *Sur les gisement de chaux phosphatée de l'Estramadure.* 8°. *Paris* 1877.
Delesse et Lapparent, *Revue de géologie pour* 1874/75 *et* 1875/76. 8°. *Paris* 1876—77.
Dölter, C., Beiträge zur Mineralogie des Fassa- und Fleimser Thales. 8°. Wien 1877.
— — Ueber die Eruptivgebilde von Fleims. 8°. Wien 1876.
Favre, *Description des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises.* 4°. *Bâle et Genève* 1876.
— A., *Rapport du président de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève.* 4°. 1877.
Favre, E., *Revue géologique suisse pour l'année* 1876. 8°. *Genève* 1877.
— — *Quelques remarques sur l'origine de l'alluvion ancienne.* 8°. 1877.
— — *Etude stratigraphique de la partie sud-ouest de la Crimée.* 4°. *Genève.* 1877.
Fraas, O., Die gepanzerte Vogel - Echse aus dem Stubensandstein bei Stuttgart. Fol. Stuttgart 1877.
Geyler, Fossile Pflanzen aus der Juraformation Japans. 4°. Cassel 1877.
Gümbel, C. W., Geognostische Mittheilungen aus den Alpen. IV. Der Pechsteinporphyr in Südtyrol. 8°. München 1877.
— — Die geognostische Durchforschung Bayerns. 4°. München 1877.
Hanstein, J., Christian Gottfried Ehrenberg. 8°. Bonn 1877.
Haubensack, J., *La chronique des mines de Sainte-Marie.* 8°. *Colmar* 1877.

HERBST, G., Der Genfer See und seine Umgebung. 8°. Weimar 1877.

HÖRNES, R., *Anthracoterium magnum* CUV. aus den Kohlenablagerungen von Trifail. 8°. Wien 1876.

— — Ein Beitrag zur Kenntniss der fossilen Binnenfaunen. 8°. Wien 1876.

JENTZSCH, A., Bericht über die geologische Durchforschung der Provinz Preussen in 1876. 4°. Königsberg 1877.

KJERULF, TH., *Om stratifikationens spor.* 8°. *Christiania* 1877.

KOCH, G. A., Ueber Eiskrystalle in lockerem Schutte. 8°. Stuttgart 1877.

KONINCK, *Notice sur quelques fossiles recueillis par Devalque.* 8°. *Liége* 1876.

KOSMANN, B., Die Braunkohlenbildung des hohen Flemming. 4°. Berlin 1877.

LUNTZE, O., Die Schutzmittel der Pflanzen gegen Thiere und Wetterungunst. 8°. Leipzig 1877.

LEHMANN, J., Die pyrogenen Quarze in den Laven des Niederrheins. 8°. Bonn 1877.

LIEBISCH, TH., Zur analytisch-geometrischen Behandlung der Krystallographie. 8°. Leipzig 1877.

MARSH, O. C., *Introduction and succession of vertebrate life in America.* 8°. 1877.

MARTIN, K., Eine neue Massenablagerung silurischer Kalkgeschiebe in Oldenburg. 8°. Bremen 1877.

— — Untersuchung über die Organisation von *Astylospongia.* 8°. Neubrandenburg 1877.

— — Ueber Silur-, Devon-, Trias-, Jura-, Kreide- und Tertiär-Geschiebe aus Oldenburg. 8°. 1877.

OMBONI, G., *Delle antiche morene vicine ad arco nel Trentino.* 8°. *Venezia* 1876.

— — *Di due antichi Ghiaccia.* 8°. *Venezia* 1876.

— — *Il mare glaciale e il pliocene ai piedi delle Alpi lombarde.* 8°. 1877.

ORTH, A., Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Bodenkunde. 8°. Berlin 1877.

— — Bericht über die Bodenkarten und geologischen Karten auf der Weltausstellung zu Wien. 8°. 1877.

— — Beiträge zur Meereskunde. 8°. 1877.

— — Ueber einige Aufgaben der wissenschaftlichen Meereskunde. 8°. 1877.

PENCK, A., Nordische Basalte im Diluvium von Leipzig. 8 . 1877.

PLATZ, Geologische Beschreibung der Umgebung von Forbach und Ettlingen. 4°. Carlsruhe 1873.

PRESTWICH, *Tables of temperatures of the sea at different depths.* 4°. *London* 1876.

vom Rath, G., Enstatitkrystalle von Kjorresstad.
— — Mineralogische Mittheilungen. Neue Folge. (Z. f. Kryst.) 8°. Leipzig 1877.
— — Bericht über eine geologische Reise nach Ungarn 1876. 8°. Bonn 1877.
— — Mineralogische Beiträge. 8°. Bonn 1877.
— — Vorträge und Mittheilungen in der niederrheinischen Gesellschaft. 8°. Bonn 1877.
Reyer, Ed., Beitrag zu Fysik der Eruptionen und der Eruptivgesteine. 8°. Wien 1877.
Seligmann, G., Mineralogische Notizen. 8°. Leipzig 1877.
Smith, Lawrence, *A description of the Rochester, Warrenton and Cynthiana meteoric stones.* 8°. 1877.
— — *Description of Columbic acid minerals.* 8°. 1877.
Smith Lyman, B., *Geological survey of the oil lands of Japan.* 8°. *Tokei* 1877.
Smithe, F., *On the occurrence of Plicatula laevigata.* 8°. 1877.
Spezia, G., *Sul colore del zircone* 8°. *Torino* 1876.
Stache, G. und John, C., Die Gesteine der Zwölferspitzgruppe in Südtyrol. 8°. Wien 1877.
Stefani, C. de, *Geologia del monte Pisano.* 4°. *Roma* 1877.
Stevenson, *The geological relations of the lignite groups* 8°. 1875.
Stöhr, E., *Il terreno pliocenico dei dintorni di Girgenti.* 8°. *Roma* 1876.
Strüver, G., Die Mineralien Latiums. Theil 1. 8°. 1877.
— — *Studi petrografici sul Lazio.* 4°. *Roma* 1877.
— — *Studi minerali del Lazio. Parte secunda.* 4°. *Roma* 1877.
Supan, A. G., Studien über die Thalbildungen des östlichen Graubündtens und der Tiroler Centralalpen. 8°. Wien 1877.
Trautschold, H., Ergänzungen zur Flora des russischen Jura. 8°. Petersburg 1876.
Vacek, M., Ueber österreichische Mastodonten. 4°. Wien 1877.

C. Karten.

Geologische Karte von Preussen und den thüringischen Staaten. Lief. 7 u. 8.
Flötzkarte des niederschlesischen Steinkohlengebirges. 1 : 16000. 4. Blatt
Carte géologique du grand-duché de Luxembourg, par Wies *et* Siegen. 1 : 40000. 9. Blatt.

Druckfehlerverzeichniss

für Band XXIX.

S. 216	Z. 6 v. u.	lies:	„Speeton" statt Specton.
- 362	- 4 v. u.	-	„Plagioklas" statt Plagioklar.
- 464	- 18 v. o.	-	„Granat" statt Granit.
- 473	- 15 v. o.	-	„Monticellitpseudomorphosen" statt Monticellitmetamorphosen.
- 480	- 5 v. o.	-	„28" statt 27.
- 484	- 18 v. o.	-	„1,93" statt 0,93.
- 491	- 13 v. u.	-	„Millimeter" statt Meter.
- 517	- 6 v. o.	-	„$\frac{OA_1}{OH_1}, \frac{OA_2}{OH_2}, \frac{OA_3}{OH_3}$" statt $\frac{OA_1}{OH_1} : \frac{OA_2}{OH_2} : \frac{OA_3}{OH_3}$
- 527	- 4 v. u.	-	„Tangenten" statt Tangeten.
- 532	- 3 v. o.	-	„$(H' H'' G K) = -1$." statt $(H' H'' G K) = -$.

I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, *B.* briefliche Mittheilung, *P.* Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

II. Sachregister.

